ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

TOMO CLXV

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1958

SMITHSONIAN
LIBRARY

506.82
S678
t.165-69
1958-60

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

ENERO-FEFRERO 1958 — ENTREGAS I Y II — TOMO CLXV

SUMARIO

Pág.

I. RAFAEL CORDINI. — Estado del conocimiento geológico en Antártida (*continuación*) 3

SECCIÓN CONFERENCIAS:

ENRIQUE P. CÁNEPA. — La tecnología de la explotación de yacimientos petrolíferos 46

BIBLIOGRAFIA. — 63

SMITHSONIAN
MAY 27 1958
LIBRARY

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1958

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1956 - 1957)

Presidente	Doctor **Eduardo Braun Menéndez**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 2º	Doctor **Pedro Cattaneo**
Secretario de actas	Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Hugo C. Albertelli** Ingeniero **Juan José Carabelli** Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Ignacio Raver** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Doctor **Andrés O. M. Stoppani** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Miembro suplente por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **Emilio L. González** Doctor **Fernando Gorriti** Arquitecto **Raúl G. Pasman**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

ESTADO DEL CONOCIMIENTO GEOLOGICO EN ANTARTIDA

POR

I. RAFAEL CORDINI

(*Continuación*)

(49) Daly, R. A. — « The changing world of the ice age ». *Yale University Press*, New Haven 1934.

Este no es un trabajo geológico, sino más bien fisiográfico, y no se refiere exclusivamente al continente antártico. Se trata de una revisión de los principales fenómenos debidos a la glaciación pleistocena, y por esto su lectura resultará provechosa para las investigadores que deseen familiarizarse con las características de un paisaje englazado.

Es especialmente recomendable la consulta de sus datos sobre elementos topográficos (profundidades y alturas medias, áreas, volúmenes, extensión de plataformas y taludes continentales), descripción de los principales glaciares, espesores, cantidades y principales características del hielo continental, fenómenos de reacomodación del sustrato debidos a la desaparición de la capa de hielo, etc. Muchos de tales datos figuran tabulados, y, aunque algunos tengan por ahora el carácter de simple apreciación, se los reproduce aquí por ser los más habitualmente empleados en la bibliografía.

Elementos topográficos más importantes

	Area en Km²	Profundidad media (m)	Altura media (m)	Volumen (Km cúbicos)
Globo terrestre (total)	510.000.000	—	—	1.083.000.000.000
Océanos (total)	361.160.000	3.660	—	1.322.100.000
Continentes (total)	148.490.000	—	—	—
Océano Pacífico	165.200.000	4.282	—	707.400.000
» Atlántico	82.400.000	3.927	—	323.600.000
» Indico	73.500.000	3.960	—	291.000.000
» Artico	14.060.000	1.210	—	17.000.000
Mares	26.000.000	—	—	—
Asia	44.134.000	—	960	—
Europa	10.009.000	—	340	—
Africa	29.834.000	—	750	—
Norte América	24.063.000	—	720	—
Sud América	17.788.000	—	590	—
Australia	8.901.000	—	340	—
Antártida (total)	14.169.000	—	2.200	—

SMITHSONI

AREAS DE PLATAFORMAS Y TALUDES CONTINENTALES EN MILLONES DE KM²

Costa de	Areas de plataformas	Atreas de taludes continentales
Eurasia	12,5	10,1
Africa	1,3	2,3
Norte América	6,7	6,7
Sud América	2,4	2,1
Australia	2,7	1,6
Antártida	0,4	5,4

AREAS DE GLACIARES Y REGIONES ACTUALMENTE ENGLAZADAS, EN KM²

Glaciar Muir (Alaska)	1.000
Glaciares de Escandinavia, en conjunto	5.000
Glaciares de Islandia, en total	13.000
Glaciares de la Tierra de Francisco José	17.000
Glaciares de Spitsbergen	56.000
Englazamiento en Groenlandia	2.000.000
Englazamiento en Antártida	13.500.000

ESPESORES DEL HIELO, EN METROS

Glaciar Muir, en el frente del año 1913	725
Glaciar Pasterse (Alpes orientales)	270
Glaciar Gran Pacífico (Alaska)	760
Glaciar Intereis (Alpes)	224
Groenlandia; parte central, tomada con métodos sismológicos por la Expedición Wegener	2.980
Antártida; *apreciación de Meinardus*	1.600

Como resumen podríamos decir que Antártida es un continente cuya extensión sería comparable a la de una Sud América de la cual se hubiesen eliminado Santa Cruz y Tierra del Fuego. Considerado con la cubierta de hielo, constituye el bloque de mayor altura media en todo el globo terrestre; desprovisto de la calota, alcanzaría probablemente una altura muy poco mayor que la media de Sud América.

Descansa sobre un talud que tiene casi la misma área que el talud sudamericano, pero con plataforma cuya extensión es dos veces menor.

Alrededor de 0,95 de la superficie están englazados por una capa cuyo espesor medio se aprecia en 1.600 m. Es probable que durante el máximo de la glaciación dicho espesor haya sido más del doble. Como consecuencia de la desaparición de tan considerable sobrecarga, el continente se ha sobreelevado entre 50 y 100 metros.

Recientemente, aprovechando las observaciones de las Expediciones Polares Francesas, se ha publicado un trabajo (1) con datos más aproximados, del cual reproducimos la tabla que sigue:

Glaciación actual en	Superficie		Espesor	Volumen	
	Km²	%	Km	Km³	%
Europa continental ...	11.320	0,08	0,2	2.264	0,02
Asia continental	112.000	0,74	0,2	22.400	0,21
Américas continentales	105.000	0,70	0,2	21.000	0,20
Islas pacíficas	1.015	0,007	0,1	102	0,001
Región antártica	13.003.000	85,25	0,6	7.801.800	73,14
Región ártica	2.020.300	13,24	1,331	2.818.790	26,43

A. P. Kossack (« Die Antarktis », 1955) hace la apreciación del área del continente en forma algo más elaborada que Daly:

Area del continente, sin islas ni barreras de hielo ...	13.101.10³ Km²
Area de las islas antárticas	75 »
Area de las barreras de hielo	931 »
	14,107.10³ Km²

El mismo autor dice que « el espesor del hielo en Antártida debe alcanzar a más de 1,3 Km".

(50) Dana, J. D. — « Geology of the U. S. Exploring Expedition ». Dos volúmenes, Filadelfia 1849.

(51) Danneberg, A. — « Geologie der Steinkohlerlager ». 682 págs., 209 figs., Berlín 1937.

(52) Darrah, W. — « Antarctic fossil plants ». *Science*, Vol. 83, págs. 390-391, New York 1936.

Describe parte del material coleccionado en el monte Weaver. Esta elevación, de 3.000 m de altura, está situada a los 86° 58′ de latitud Sur y 152° 30′ de longitud Oeste, a poco más de tres grados del Polo Sur.

Cita *Taeniopteris*, *Sagenopteris* y *Araucarites*. Atribuye edad jurásica a los estratos que forman el monte aunque sugiere que, con material de consulta más abundante, tal vez éstos se coloquen en el futuro en el Rético (Triásico Superior). El aspecto general de la flora estudiada recuerda mucho a la Flora Oolítica de Inglaterra, Australia y Japón.

(53) Darrah, W. — « Notas sobre la historia de la paleobotánica sudamericana ». *Lilloa, Revista Botánica*, Vol. VI, págs. 213-239 (sin fecha).

(1) Heinsheimer, J. J. — « Los glaciares de la tierra ». *Bol. Centro Naval*, Vol. LXXIII, Nº 625, Buenos Aires 1955.

(54) Darwin, C. — « Note on a rock seen on an iceberg in 61° S. Lat. ». *Journ. Royal Geol. Soc.*, Vol. IX, págs. 526-528, London 1839.

(55) David, T. W. E.; Smeeth, W. F., y Schofield, J. A. — « Notes on Antarctic rocks collected by Mr. C. E. Borchgrevink ». *J. Proc. Royal Soc. New South Wales*, Vol. 29, págs. 461-492, Sydney 1896.

Descripción de muestras de cabo Adare e isla Posesión. Entre las primeras figura un esquisto micáceo cuyo análisis reproducimos.

SiO_2	71,43
TiO_2	—
Al_2O_3	11,03
Fe_2O_3	1,81
FeO	2,56
MnO	0,51
MgO	2,44
CaO	4,07
Na_2O	2,10
K_2O	2,77
H_2O^+	1,44
H_2O^-	—
	100,16

(55 *b*) David, T. W. E., y Priestley, R. E. — «Glaciology, Physiography, Stratigraphy and Tectonic Geology of South Victoria Land ». *British Antarct. Exped.* 1907-1909, Vol. I, págs. I-XXIV + 1-319, 95 láms., 67 figs., London 1914.

Este es un trabajo muy útil para quienes deseen familiarizarse con las características geológico-glaciológicas del horst antártico entre cabo Adare y la plataforma de Eduardo VII; contiene además muchos datos sobre el hielo de la barrera de Ross. El resumen dado aquí debe considerarse solamente como una cita de orientación general.

Muchas de las observaciones de David y Priestley han sido completadas modificándoselas; varias de sus conclusiones son ahora inaceptables y sus « perfiles » son actualmente considerados más como especulaciones teóricas que como representaciones verdaderas de la región, pero lo cierto es que a estos dos autores se debe el establecimiento de las principales líneas geológico-glaciológicas que, modificadas o no, repetimos hoy día al citar la zona.

En lo que se refiere a formas de *glaciación en Antártida*, aún se emplea en gran parte la clasificación de David y Priestley. Aunque la presente no es una bibliografía glaciológica la repetiremos comentándola, ya que es difícil consultarla en su forma original. Los autores dividieron como sigue a « los diferentes tipos de hielo terrestre en antártida ».

1. *Hielo continental* (Inland Ice).
2. Calotas de englazamiento (Calottes, Hochlandeis).
3. Glaciares de piedemonte (Piedmont Glaciers, Glaciers plats, Glaciers côtières).

a) Piedemonte sobre tierra.
b) Piedemonte asentado (o varado) sobre puntas.
c) Piedemonte flotante.

4. Glaciares de tipo groenlandés, generalmente llamados « glaciares de descarga » en el texto del trabajo; son los actualmente llamados glaciares afluentes.
5. Glaciares de tipo noruego fluyendo en valles bien definidos a partir de grandes campos de firn (neviza, nevé, geloide).
6. Glaciares de tipo alpino (Glaciers encaissés). Drenan solamente pequeñas cuencas.
7. Glaciares acantilados (Cliff glaciers); glaciares reconstruídos o recementados.
8. Glaciares colgantes.
9. Glaciares tipo Corrie, tipo Cwm, Circos (Kare).
10. Láminas de hielo. Masas estancadas de hielo glacial, sin medios de subsistencia visible, salvo nieve volada en extensiones limitadas. Consideradas por Ferrar (Ferrar, H. T., *Nat. Antarct. Exped.* 1901-1904) como típicas para Antártida.
    Son « glaciares descabezados » que han perdido sus campos de firn (neviza, neve, geloide en español) o « glaciares de dunas » formados a sotavento de las montañas altas, a lo largo de la faja costera.
11. Témpanos (Icebergs).
12. Hielo de lagos.

Como ejemplo de *glaciar de piedemonte* citan el grupo Drygalski-Reeves. Como puede verse en la fig. 1, se trata de glaciares de descarga (glaciares afluentes) en forma de canales de hielo que drenan campos continentales; conservan su individualidad mientras cruzan el gran horst, pero se unen en la parte baja formando una lámina o capa flotante que se prolonga como lengua de hielo (Lengua de hielo Drygalski) sobre el mar de Ross.

El glaciar de piedemonte es uno de los más comunes en las costas del continente antártico, donde puede ser observado en escalas mucho menores que las del ejemplo de David y Priestley. Actualmente la expresión se emplea para designar la lámina continua de hielo que se forma, en la parte baja o poco elevada sobre el nivel del mar, por coalescencia de las lenguas de varios glaciares de descarga.

En las Shetlands del Sur y también en el arco de las Antillas Australes podría decirse que es el tipo predominante hacias las costas; damos un ejemplo, para la isla Laurie, en la figura 3.

El *glaciar de descarga*, que en Antártida casi nunca puede considerarse independientemente del tipo *glaciares afluentes* como lo hacen los autores comentados, es el que los especialistas ingleses llaman *outlet or spillway glacier*. David y Priestley dan como ejemplo el grupo de los glaciares Azul, Rama Oriental, Valle Seco y Valle Sin Nombre; todos ellos descargan el hielo del Ferrar (fig. 2).

El *cliff glacier*, llamado entre nosotros glaciar reconstruído o recementado, es de poca extensión y drena áreas pequeñas. Se lo encuentra sobre pendientes muy pronunciadas y muchas veces se asemeja a una lámina delgada de hielo

pegada al acantilado, al cual no siempre alcanza a cubrir por completo. No tiene área de alimentación bien definida en su parte superior.

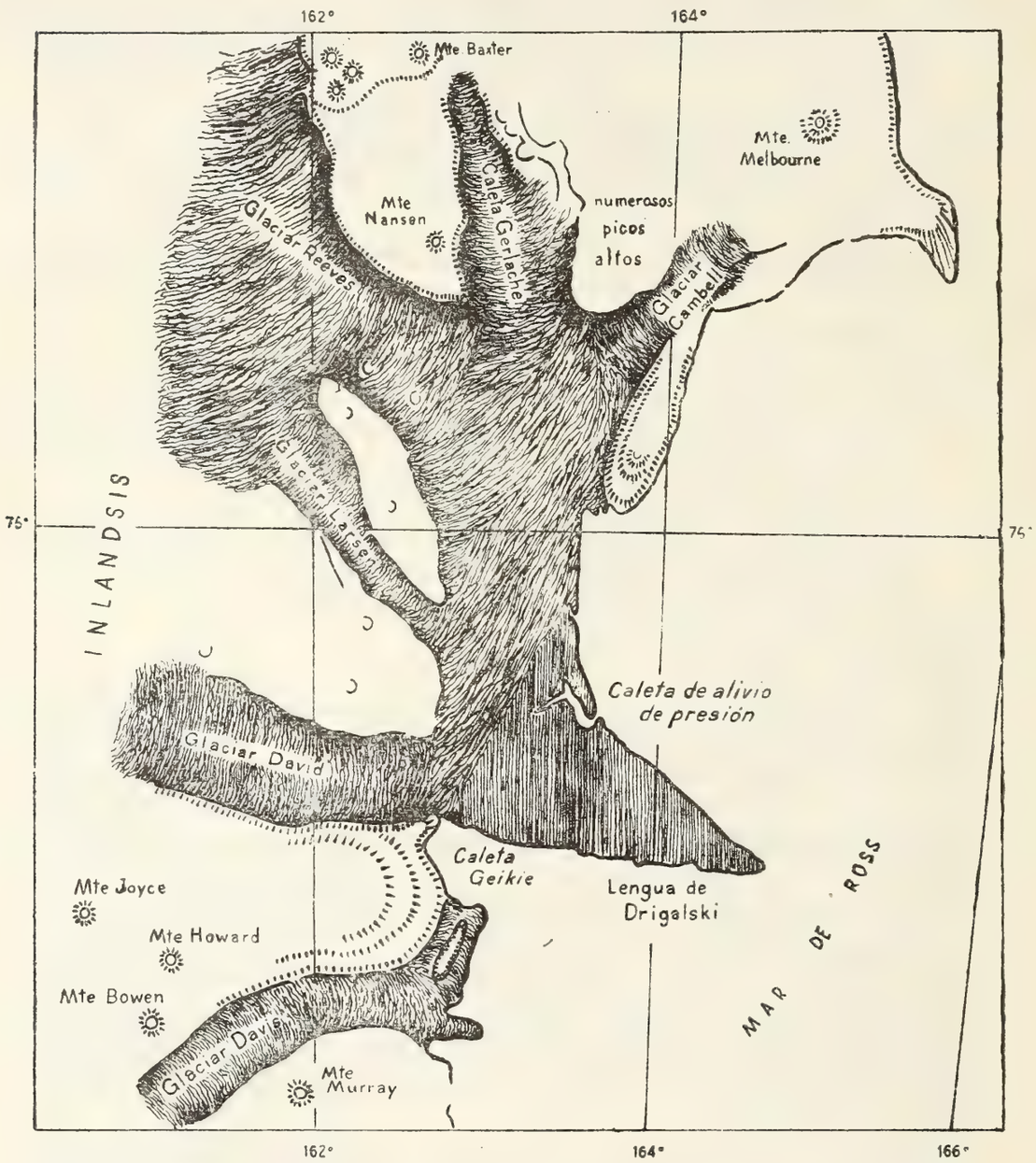


Fig. 1. — Glaciares de descarga en el área de Drygalski-Nansen, en la Tierra Victoria del Sur.

En el canal de De Gerlache, sobre isla Wiencke, es muy común este tipo.

La secuencia estratigráfica que establecieron David y Priestley es la siguiente:

El Precámbrico ha podido seguirse, con intervalos, desde el Cabo Roberts hasta el glaciar Beardmore. Está representado por granito y pórfido cuarcífero; probablemente el gneiss de la región sea de la misma edad. Grandes diques de dolerita oscura atraviesan a las rocas precámbricas, y se intercalan además como mantos en el espesor de la serie.

En realidad no existen pruebas absolutas para afirmar que tales rocas sean precámbricas, pero se las considera de esa edad porque están cubiertas por calizas fosilíferas cámbricas.

El Cámbrico está representado por calizas cristalinas brechosas con restos de *Archaeocyathinae,* entre los cuales Taylor reconoció formas aberrantes de *Syringocnemidae, Archaeocyathus* y *Protopharetrae.* Hay también espículas de Lepalia y de esponjas exactinélidas.

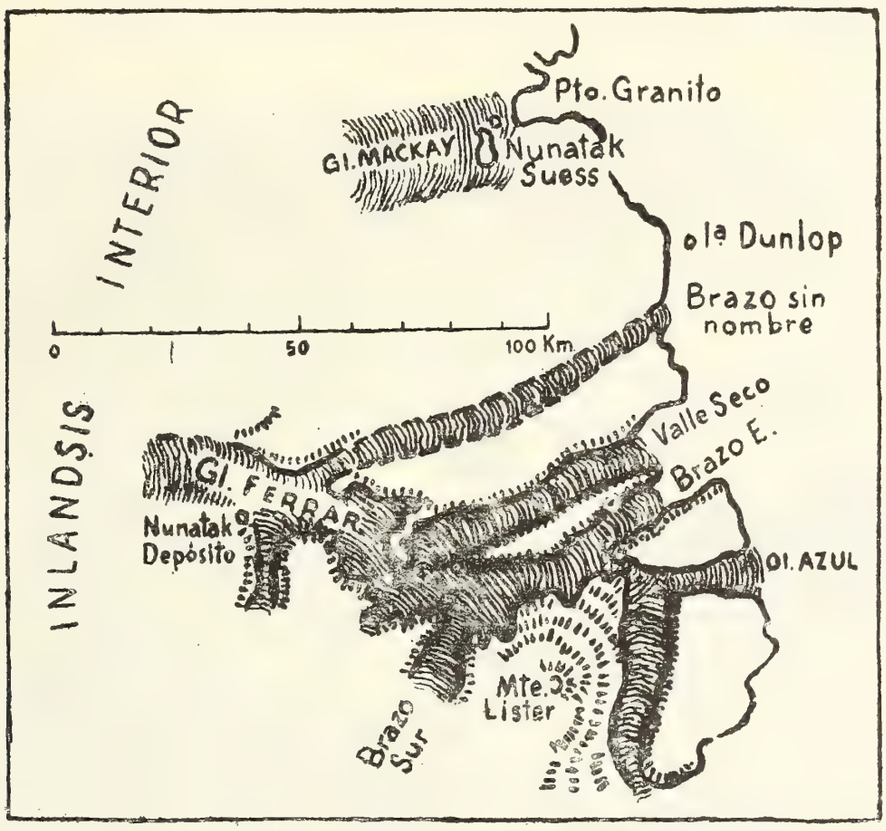


Fig. 2. — Ejemplo de glaciers de descarga (glaciares afluentes).

El Devónico aparece en la serie de las areniscas de Beacon, cuya sección inferior queda determinada por la presencia de placas de peces. Es muy probable que la parte superior de la serie, tal como se la observa en el valle del glaciar Ferrar, pertenezca al Gondwana, pues en las morenas del monte Buckley se han encontrado bloques de « arenisca » con madera fósil y en los faldeos del mismo hay lechos carbonosos con estratos de carbón de 0,30 a 2,10 m de espesor; ocupan unos 90 metros en total. El análisis de este carbón dió:

Agua higroscópica	3,16 %
Hidrocarburos volátiles	14,5 »
Carbón fijo	68,84 »
Cenizas	13,43 »
	99,93 %
Azufre en el carbón	0,274 %

Vulcanismo. Los principales centros volcánicos están situados en los puntos de unión de una red de fallas que se desarrollan paralelamente al horst del mar de Ross. Los autores consideran que los siguientes son centros volcánicos: cabo Adare, isla Posesión, cabo Jones, zona de Coulman, cabo Washington, montes Melbourne y Mackintosh, islas Franklin y Beaufort, montes Erebus y Terror, y seis centros sin nombre alrededor de los 78° 30′ S. y 165° E.

Las caletas del cerro Washington, los glaciares Mawson, Fry y Ferrar, las caletas Shackleton, Mullock, Barne y Skelton, como también el glaciar Beardmore, son considerados como fallas transversales.

Fig. 3. — Ejemplo de glaciar de piedemonte. Extremo oriental de Bahía Scotia, en isla Laurie, visto desde el pie del cerro Mossman. El glaciar de piedemonte, que forma el acantilado de hielo, está compuesto por la reunión de seis frentes de ablación de otras tantas lenguas que descargan el hielo de la parte alta de la isla.

El trabajo contiene descripciones muy completas de los centros de monte Erebus, isla Beaufort, cabos Barne y Evans (El Skuario), Cabeza del Tureo, islas Tent, Razor-Back, Dellebridge, Hut Point y cabo Bird.

Las efusiones del Erebus comenzaron en el Cenozoico y continúan en la actualidad; como productos de las mismas se describen traquita, kenitas ácidas hasta básicas, traquidoleritas (basaltos porfíricos con fonolitas alcalinas), leucitófiros, tefritas, basaltos sin olivina, limburgitas, basaltos magnesianos y finalmente basaltos con magnetita.

Playas y limos marinos sobreelevados. Los autores encontraron depósitos cuyos materiales fueron considerados como pertenecientes a profun-

didades hasta de 180 metros. Los limos se coleccionaron en los faldeos oeste y sudoeste de la isla Ross, en el Valle Seco y en el Pasaje Backstairs (cerca del piedemonte Drygalski). Uno de ellos era « arcilla calcárea azul grisácea en la cual son conspícuos foraminíferos grandes y espículas de equinoideos. Contiene numerosos tubos de sepúlidos...; hay además *Lepralia cheilodon* Mc Gillivray, un braquiópodo (*Liothyrina antarctica* Blockmann), numerosas espículas de esponjas, valvas de un *Chiton*, *Pecten Colbecki* Smith, *Thracia meridionalis* Smith,... ».

A juzgar por las fotografías publicadas, estos materiales fueron coleccionados en pequeñas elevaciones esparcidas *por encima* (superpuestas) del hielo. El perfil esquemático, que muestra a los mismos emigrando desde el fondo hasta la superficie, a través del hielo, es muy poco convincente.

Todas estas « playas y depósitos marinos sobreelevados » parecen ser simplemente transportes debidos al hielo, iguales a los que describió Debenham (1919) para regiones muy cercanas a las que recorrieron David y Priestley, sin que se trate precisamente de un fenómeno geológico debido a oscilación vertical de la costa.

(56) David, T. W. E. — « Antarctic problems; the problem of the Antarctic Andes and the Antarctic Horst ». *Nature*, Vol. 42, págs. 700-702, London 1914.

(57) David, T. W. E. — « Nomenclature of the permo-carboniferous, carboniferous and permian rocks of the Southern Hemisphere ». *Rep. of the Eighty-Fifth Meeting of Brit. Ass. for the Advancement of Scienc.*, Manchester 1915' págs. 263-282, London 1916.

(58) Davies, E. W. — « Antarctic Stratigraphy and Structure ». En: « Antartica in the International Geophysical Year ». *American Geophysical Union of the National Acad. of Sciences, National Research Council*, Public. N° 462, págs. 44-51, Washington 1956.

Es un excelente trabajo de recopilación, con mapa geológico, perfiles y cuadro de paralelización de acontecimientos. El resumen preparado por Davies establece que:

« Antártida puede dividirse geográfica y geológicamente en dos regiones diferentes. La porción occidental, situada al sur de las Américas, consiste en cordones plegados y *plateaus*, con sedimentos que se depositaron en geosinclinales mesozoicos y terciarios. Tales sedimentos, junto con las intrusivas que los invaden, son de tipo andino y puede seguírselos desde Antártida hasta Sudamérica a través del arco de islas subantárticas (arco del Scotia o de las Antillas del Sur).

« Antártida Oriental, al sur de Australia, es un escudo continental. En esta área hay un basamento precámbrico (esquistos, gneisses e instrusivas) sobre el cual se encuentra una gruesa serie de sedimentos paleozoicos y mesozoicos. Estos sedimentos están en posición horizontal y adquieren su mayor espesor hacia el sur y oeste de las costas del Mar de Ross; han sido intruídos por numerosos *sills* y diques.

Sistema o Serie	Antártida Occidental		Antártida Oriental		
	Península Antártica	Tierra de Marie Byrd	Mar de Ross	Tierra de Wilkes	Costa de la Princesa Martha
Reciente	Morenas y rocas volcánicas.	Morenas y basaltos olivínicos.	Morenas y lavas de tipo kenita.	Morenas y basaltos leucíticos.	Morenas.
Terciario Superior	Conglomerado « de Pecten ».	....	Traquita.	....	....
Eoceno y Mioceno	Grupo de isla Seymour, continental abajo y marino en la parte superior.	....	....	....	....
Cretácico	Grupo de Snow Hill.	Granito y granodiorita?	Diabasa.	....	Diabasas?
Jurásico	Rocas volcánicas; sedimentarias con plantas fósiles.	Rocas plutónicas y metasedimentarias.	....	....	....
Triásico	....		Serie de Beacon.	....	....
Sistemas Carboníferos	....		Areniscas superiores y diabasa.	....	....
Devónico	....		Areniscas inferiores.		
Silúrico	....		Grupo de bahía Robertson?	....	Lavas andesíticas alteradas; grauvackas y rocas metasedimentarias.
Ordovícico	Grauvacka y filita con graptolitos.			....	
Cámbrico	....		Caliza.	....	
Precámbrico	Esquisto.	Esquisto y gneiss.	Granito, esquisto, caliza, gneiss.	Granito, gneiss, charnockita, esquisto.	Granito, esquisto, gneiss.

« En las costas ubicadas al sur de Australia y del océano Indico, la mayor parte del área visible está compuesta por rocas del basamento; aparentemente, los sedimentos están confinados en los *plateaus* de nivel más elevado, hacia el interior del continente.

« En la Península Antártica hay una cordillera compuesta por múltiples cadenas plegadas; éstas se abren, en arcos ampliamente espaciados, en la masa continental situada hacia el sur (Tierra de Marie Byrd).

« A lo largo del Mar de Ross y de la Barrera del mismo nombre el escudo de Antártida Oriental está limitado por una serie de bloques tipo *horst*. Hacia el interior hay una altiplanicie cubierta por hielo, en la cual los sedimentos buzan con poca inclinación al alejarse del horst.

« En los bordes del escudo aparece una serie de volcanes recientes y terciarios, del tipo atlántico; en cambio, hacia los pliegues exteriores de la Península Antártica, en Antártida Occidental, se desarrollan volcanes de las mismas edades pero de tipo circumpacífico. »

El cuadro « Geología comparativa de Antártida Oriental y Occidental » es muy ilustrativo, por lo cual se lo reproduce en la página anterior.

(59) Davis, W. M. — « Antarctic Geology and Polar Climates ». *Proc. American Phil. Soc.*, Vol. XLIX, N° 195, págs. 200-202, Philadelphia 1910.

(60) Debenham, F. — « The geological history of South Victoria Land. Summary of geological journeys ». En: « Scott's last expedition ». Vol. 2, págs. 430-440, L. Huxley, London 1913.

El trabajo contiene una enumeración sintética de los recorridos geológicos efectuados durante la campaña de Scott. Se citan los siguientes:

Otoño 1911. Taylor examina los faldeos de la Sierra de la Royal Society y hace levantamientos geológicos; recorre además 16 kilómetros de costa, el Valle Seco y los glaciares Ferrar y Koettlitz.

Verano 1912. Se explora la costa hacia el norte del estrecho Mc Murdo, instalando la base de operaciones en puerto Granito; levantamientos a teodolitos y plancheta. Se asciende al glaciar Mackay encontrándose fósiles asociados a los estratos con carbón (probablemente se refiere a los fósiles Permo-Carboníferos del techo de la Serie de Beacon).

Wilson recorre el glaciar Beardmore y colecciona plantas fósiles. Diciembre 1912. Priestley asciende al monte Erebus coleccionando y haciendo levantamientos detallados. Se recorre la costa hacia el oeste de cabo Adare; se coleccionan las lavas recientes del citado cabo y además, pizarras y esquistos de la región.

« Durante el año siguiente » (Debenham no da fechas), se revisa la vecindad del monte Melbourne obteniéndose nuevos fósiles de la Serie de Beacon.

Se remite al lector a lo dicho en el comentario de Taylor (« Geological Expedition to Granite Harbour », 1913).

(61) Debenham, F. — « A new mode of transportation by ice: the rised marine muds of South Victoria Land (Antarctica) ». *Quart. Journ. Geological Soc. London*, Vol. 75, págs. 51-57, London 1919.

En isla Ross y estrecho de Mc Murdo, Debenham encontró limos asociados a depósitos de conchilla, restos de organismos marinos y capas de mirabilita, que habían sido interpretados como pertenecientes a playas sobreelevadas. El estudio de 7 depósitos le permitió modificar este concepto; como caracteres comunes a todos observó que:

1) Salco un caso, estaban ubicados sobre hielo.
2) Los organismos no han sufrido choques o golpes, y no presentan señales de meteorización prolongada.
3) Están conservados en la posición original que presentan al estado viviente.
4) Se los encontró a varias distancias del borde del hielo, hasta un máximo de 28 kilómetros.
5) Los observó en alturas que variaron desde 1,50 m hasta 10,50 m sobre el nivel del mar, salvo los de cabo Royds, que estaban a 60 m.

Se trata de materiales que han quedado aprisionados entre el fondo del litoral y el hielo que se asentaba sobre el mismo; adheridos al hielo, fueron más tarde transportados y depositados en la playa emergida o algo más hacia el interior.

Evidentemente, se trata del mismo fenómeno que David y Priestley describieron en 1914 como playas sobreelevadas. Salvo en los casos en que el hielo no cubre el subsuelo, o en aquellos en que el subsuelo se ha estudiado por perforaciones en el manto del englazamiento, o también en aquellos casos en que el autor muestra la playa sobreelevada con fotografías (como lo hizo Camacho, 1953, para isla Media Luna), debería dudarse de las *playas sobreelevadas* que se han descripto en Antártida basándose en pequeños parches de sedimentos o de restos marinos.

(62) Debenham, F. — « The sedimentary rocks of South Victoria Land. The Sandstone of the Mc Murdo Sound, Terra Nova Bay and Beardmore Clacier regions ». *British Antarctic (Terra Nova) Expedition* 1910-1913 ». Natural History Reports, Geology, Vol. I, N° 4, págs. 103-119, London 1921.

(63) Debenham, F. — « Recent and local deposits of the Mc Murdo Sound region ». *British Antarctic (Terra Nova) Expedition* 1910-1913. Natural History Reports, Geology, Vol. I, N° 3, págs. 63-100, London 1921.

(64) Dietrich, W. O. — « Geologische Probleme in Antarktika ». *Polarforschung*, Vol. 2, Heft 1-2, págs. 168-169, Kiel 1948.

Revisión muy breve de los problemas geológicos de Antártida y del estado del conocimiento geológico hasta 1947 en lo referente a estructuras y recursos minerales.

(65) Di Lena, J. P. — « Contribución al conocimiento geológico del Cabo Primavera, Costa de Danco, Península Antártica ». (Contribución del I. Antártico Argentino, N° 4). *Rev. Asoc. Geológica Argentina*, T. XI, N° 2, págs. 94-103, 1 mapa geológico, 4 figs., Buenos Aires 1956.

Estudia la zona del cabo Primavera y caleta Brialmont, cuyo « aspecto morfológico indica la existencia de un relieve maduro en etapa de rejuvenecimiento ». El trabajo no contiene descripciones de rocas. « La clasificación

de las rocas encontradas se ha efectuado en base a su genética », agrupándolas el autor según el siguiente cuadro:

Rocas ígneas, constituyendo el 80 %.

Filonianas o hypabisales.
Aplitas.
Lamprófiros.

Efusivas o volcánicas.
Andesitas.
Pórfidos.
Porfiritas.

Intrusivas o plutónicas.
Granodioritas.
Granitos.
Dioritas cuarcíferas.

« El batolito aflorante en Cabo Primavera, islas Coy, César, Ricardo, Pingüino, Leopardo, islote «4», etc., se halla constituído por rocas ígneas que forman un 80 % de la totalidad de los afloramientos de la zona.

« Las rocas de tipo mesosilícico y ácido, como por ejemplo las granodioritas, los granitos y las dioritas cuarcíferas, constituyen un 60 % del grupo de las ígneas, quedando un 35 % formado por efusivas o volcánicas, tipo andesitas, pórfidos y porfiritas; el 5 % restante por rocas filonianas como aplitas y lamprófiros.

« Rocas sedimentarias, constituyendo el 5 %.

« Areniscas bandeadas.
« Areniscas cuarcíticas.
« Morenas y rodados glaciares.

Las rocas sedimentarias se pueden hallar todavía parcialmente incluídas y casi digeridas por el magma granodiorítico que constituye el batolito de Cabo Primavera e islas adyacentes; siendo de areniscas bandeadas de grano fino y areniscas cuarcíticas que siguen conservando las características de estructura y textura de las rocas sedimentarias. Este grupo forma un 5 % de las rocas existentes.

« Rocas metamórficas, constituyendo el 15 %.

« Gneis.
« Esquistos.
« Cuarcitas.
« Filitas.
« Anfibolitas.

« Las filitas, representadas solamente bajo la forma de rodados, no se han encontrado en afloramientos... »

El autor da además un cuadro geocronológico que intenta paralelizar los acontecimientos diastróficos entre cabo Primavera y la Patagonia Andina; de la consulta del mismo se desprende que las edades atribuídas a las rocas

(en el mapa geológico que acompaña al trabajo) se basan en tales similitudes, como asimismo en la semejanza petrográfica. Mientras no se encuentren fósiles estos cuadros y edades tendrán, como el mismo autor lo dice, un muy relativo valor.

(66) Douglas, G. W. — « Geological observations ». En: *Shackleton's last voyage; the story of the Quest* by Comdr. Frank Wild. Appendix I, págs. 314-328, London 1923.

(67) Douglas, G. W. — « Geological results of the Shackleton-Rowett (Quest) Expedition ». *Quart. Journ. Geol. Soc. of London*, Vol. X, pt. 79, London 1923.

Contiene un resumen de rocas clasificadas por Tyrell, procedentes de Georgia del Sur. Se citan argillitas, shales, pizarra, cuarcita, grauvacka, rocas calcáreas y rocas tufáceas. Entre las ígneas figuran gabbro, peridotita, rocas graníticas, doleritas y basalto.

Comenta el hallazgo de *Araucarioxylon*, atribuyendo edad carbonífera al complejo de Bahía de las Islas.

Otras rocas que figuran en el trabajo son filitas plegadas (isla Elefante), y lavas basálticas intruídas por un stock traquítico (isla Gough).

(68) Douglas, G. W. — « Topography and Geology of South Georgia. Report on geological collections made during the voyage of the "Quest" on the Shackleton-Rowett Expedition to the South Atlantic and Weddell Sea in 1921-1922 ». *British Museum of Nat. History*, págs. 4-27, London 1930.

Contiene material muy semejante al del trabajo anterior; agrega que la Serie de bahía Cumberland no es divisible en Sección Inferior, Media y Superior como lo propuso Ferguson (véase Ferguson, « Geological observations in South Georgia » 1915).

Todas las rocas que describe son pizarras y tobas; solamente en el extremo sudeste de la isla encontró rocas ígneas, estando la zona de contacto entre ígneas y sedimentarias en la región de bahía Cooper, fiordo Drygalski y puerto Larsen.

Para bahía Cooper cita gabbro saussuritizado, intrusivo en diorita cuarcífera; a su vez, el gabbro está cortado por diques de dolerita, peridotita y vogesita.

En puerto Larsen el gabbro está recubierto por lavas spilíticas y epidosita.

(69) Dusen, P. — « Uber die tertiare Flora der Seymour-Insel ». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Expedition* 1901-1903, Bd. 3, Geologie und Palaontologie, Lief. 3, 27 págs., 4 pl., Stockholm 1916.

Estudia la flora fósil de los estratos más jóvenes de isla Seymour, coleccionada por Andersson y Nordenskjold en 1902. Los restos se encuentran contenidos dentro de greesas concreciones de areniscas calcáreas. Dusen compara esta flora con la ya bien conocida de las barrancas de Carmen Sylva (costa oriental de Tierra del Fuego) a la cual atribuye edad comprendida entre el Oligoceno joven y el Mioceno viejo. Considera que la flora de Seymour es algo anterior, siendo también más vieja que la Flora de la Zona de Fagus de Magallanes.

En el trabajo se describen e ilustran:

Miconiiphyllum australe Dus. n. sp.
Lauriphyllum Nordenskjoldii Dus. n. sp.
Caldcluvia mirabilis Dus. n. sp.
Laurelia insularis Dus. n. sp.
Mollinedia seymourensis Dus. n. sp.
Drimys antarctica Dus. n. sp.
Iliciphyllum sp. (dos ejemplares).
Lomatia angustiloba Dus. n. sp.
Lomatia brevipinna Dus. n. sp.
Lomatia serrulata Dus. n. sp.
Lomatia seymourensis Dus. n. sp.
Knightia Andreae Dus. n. sp. (hojas con improntas de agallas).
Fagus Dicksoni Dus. y *F. obscura* Dus. n. sp.
Nothofagus magellanica Engelh. y *N. pulchra* Dus. n. sp.
Myrica Nordenskjoldii Dus. n. sp.
Araucaria imponens Dus. n. sp.
Polypodium aemulans Dus. n. sp. y *P. Nathorstii* Dus. n. sp.
Asplenium antarcticum Dus. n. sp. y *Asplenium* sp.
Taeniopteris blachnoides Dus. n. sp. y *T. crispissima* Dus. n. sp.
Alsophila antarctica Crist. n. sp.
Drypteris seymourensis Dus. n. sp. y *D. antarctica* Dus. n. sp.
Leguminosites sp., *Scirpitis* sp., *Phyllites* sp., *Pecopteris* sp., *Sphaenopteris* sp. y dos carpolitos, uno de los cuales recuerda la fructificación de *Podocarpus nubigena* Lindl.

(70) Du Toit, A. L. — « Our Wandering Continents and Hypotesis of Continental Drifting ». 366 págs., 48 figs., Edinburgh-London 1937.

El excelente trabajo de Du Toit sobre deriva continental no debería figurar en las bibliografías antárticas, como habitualmente sucede; se sugiere aquí se lo suprima de las mismas.

(71) Drygalski, E. V. — « Die Geoiddeformationen der Eiszeit ». *Zeits. Gesells. Erdkunde*, Vol. 22, págs. 169-280, Berlín 1887.

Este trabajo se encuentra en el mismo caso del anterior.

(72) Dyer, W. T. T. — « On the supposed tertiary Antarctic Continent ». *Journ. Academy Natural Sc. of Philadelphia*, Ser. 2d., Vol. XV, págs. 237-239, Philadelphia 1912.

Referencia corta, que actualmente sólo puede tener valor histórico. Su consulta no es interesante para el geólogo. En las bibliografías antárticas este trabajo figura mal fichado porque el nombre del autor es Thiselton-Dyer, W. T. He preferido ficharlo con el mismo error para que, al leer el comentario, sea corregido por futuros recopiladores.

(73) Edgeworth, D., y Priestley, R. E. — « Geological observations in Antarctica by the British Antarctic Expedition 1907-1909 ». En: « Shackleton's Heart of the Antarctic », Vol. II, Appendix II, págs. 268-308, London 1909.

(74) Edgeworth, D., y Priestley, R. E. — « Notes in regard to Mount Erebus ». En: « Shackleton's Heart of the Antarctic », Vol. II, Appendix II, págs. 308-310, London 1909.

(75) Edwards, A. B. — « Tertiary lavas from the Kerguelen Archipelago ». « B. A. N. Z. Antarctic Research Expedition 1929-31 », Reports Ser. A, Vol. II, Geology, part. 5, págs. 69-100, Adelaide 1938.

(76) Ewing, M., y Heezen, B. C. — « Some Problems of Antarctic Submarine Geology ». En: « Antarctica in the International Geophysical Year ». *American Geophysical Union of the National Acad. of Sciences, National Research Council,* Public. N° 462, págs. 75-81, Washington 1956.

Los autores revisan las fuentes de información sobre geología submarina en el Antártico y sugieren que se intensifique, durante el Año Geofísico Internacional, la investigación de los siguientes aspectos:

1) El zócalo continental, considerablemente más profundo y escarpado que en otras partes del mundo. Esperan que el hallazgo de cañones submarinos y el consiguiente estudio de las paredes y sedimentos en los mismos conduzca a aspectos novedosos en interpretaciones paleoclimáticas.

2) Las cuencas. Se comprobaría la posible continuación de los cañones dentro de ellas y los cambios de sedimentación en el interior de las mismas. Deberían obtenerse testigos de una longitud tal que permitiese reconstruir cambios climáticos acaecidos durante el Pleistoceno.

Actualmente, en la concepción estratigráfica de los sedimentos en los fondos profundos del Antártico, se considera una franja de material glaciario, sin selección, de origen terrígeno, de un ancho que oscila entre 370 y 1.300 kilómetros; hacia afuera, una zona de limos diatomíferos, muy poco más ancha que la anterior; al norte del límite de la última, se marcan limos de *Globigerina* en las partes menos profundas y arcilla roja en las más hondas.

Esta repartición se basa en muestras que sólo representan unos pocos centímetros de la superficie del fondo; pocas de las obtenidas recientemente han penetrado hasta dos metros.

Más adelante, consideran el Arco de Scotia. Todas las rocas extruídas en otros arcos y lomos submarinos son basaltos de la *suite* atlántica, pero en él aparecen rocas graníticas y andesíticas de la *suite* pacífica, unidas a una serie metamórfica. El arco se caracteriza por una profundidad grande hacia el lado convexo y existe una franja de sismicidad asociada al mismo. Los autores hacen notar la utilidad que prestarían futuras medidas de refracción sísmica en la interpretación de características geológicas.

(77) Fairbridge, R. W. — « Antarctica and Geology ». *Scope* (*Western Australia Univ., Sci. Union J.*), Vol. 1, N° 4, págs. 25-33, Perth 1949.

Resume el trabajo referente al conocimiento de la geología Antártica hasta el año 1949, refiriéndose especialmente a las diferencias litológicas y estructurales entre Antártida Oriental y Occidental. Presenta argumentos en favor de la tesis que considera al mar de Ross como un graben. Trata las posibles conexiones con Sud América, Tasmania y Australia del Sur.

El trabajo contiene una extensa bibliografía.

(78) Félix, J. — « Ueber die fossilen Korallen der Snow Hill-Insel und der Seymour-Insel ». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Exped.* 1901-1903 », Bd. III, Geologie und Pälaontologie, Lief. 5, 15 págs., 1 pl., Stockholm 1909.

Félix creó seis nuevas especies de corales al estudiar los que coleccionó la Expedición Sueca:

Cycloseris antarctica Felix.
» *deltoidophora* Felix.
» *Larseni* Felix.
Oculina Nordenskjoldi Felix.
Parasmilia Anderssoni Felix.
Bothrophoria ornata Felix.

Las atribuye todas al Cretácico superior.

(79) Fenner, C. — « Olivine fourchites from Raymond Fosdick Mountains, Antarctica ». *Bull. Geol. Soc. Am.*, Vol. 49, págs. 367-400, New York 1938.

El « volcán 116 » (76° 33′ S. y 144° 45′ W.) está en la parte oriental de la sierra de Raymond Fosdick; en su vecindad las rocas son principalmente gneises que gradan a esquistos micáceos, encontrandose también granodiorita. Wade, aprovechando el material coleccionado por Siple, hizo el estudio petrográfico de algunas de las rocas (véase Wade 1937); Fenner estudió las lavas valiéndose de análisis mineralógicos y químicos. La clasificación correspondió a rocas ultrabásicas, fourchitas de acuerdo a Knopf: « El nombre *fourchita* designa lamprofiros en los cuales predomina titano augita entre los máficos... ».

(80) Ferguson, D. — « Geological Observations in South Georgia ». — *Trans. Royal Soc. Edinburgh,* Vol. L., pt. IV, N° 23, págs. 797-816, 1 mapa, 1 perfil, 9 láms., Edinburgh 1915.

« La isla es una masa de rocas estratificadas y alteradas en parte por metamorfismo debido a presión ». Estas pertenecen principalmente a la Serie de bahía Cumberland; otro grupo más viejo (Serie de cabo George) está separado del anterior por una discordancia bien definida.

La Serie de bahía Cumberland tiene tres secciones; la parte superior está compuesta por *shales* de color blanquecino, grises en fractura fresca. Ferguson aprecia en 300 m el espesor total de esta parte superior.

La sección media tiene estratos pardos, color óxido de hierro, aunque también en este caso se trata de una película de oxidación pues la roca es gris en fractura fresca. El shale que la compone es muy silíceo y de grano fino; alterna con conglomerados, capas tobáceas y estratos delgados oscuros, carbonosos, de laminación fina.

En la sección anterior hay pizarras oscuras, shales carbonosos, grauvackas y tobas. La principal diferencia con la sección media consiste en la predominancia de los shales carbonosos.

En puerto Leith la pizarra es oscura y contiene fósiles; el mejor afloramiento que encontró está en el promontorio rocoso que separa dicho puerto de puerto Nansen. Para la descripción de los restos véase Gregory (1915).

Resulta sugestivo que la descripción de Ferguson nos recuerde el paisaje

que tantas veces hemos recorrido en isla Laurie (Orcada del Sur). Si alguna vez se hiciesen en este último lugar estudios detallados, sería interesante comprobar la supuesta analogía entre las dos islas. Por otra parte, a juzgar por los fósiles que en seguida se citarán, las rocas de Georgia del Sur son ordovícicas o silúricas, como las estudiadas por Pirie en islote Graptolito y por mí en cabo Dundas. Ferguson también acepta la identidad geológica entre Georgia y Orcadas del Sur.

La Serie de cabo George ocupa el horizonte geológico más bajo de la isla. Está compuesta por cuarcita gris verdosa muy dura, estratificada en bandas delgadas.

Como apreciación del total Ferguson estableció los siguientes espesores:

Serie de bahía Cumberland.

Sección superior: 450 metros.

Sección superior: 450 metros.
» media: 900 »
» inferior: 360 »

Discordancia.

Serie de bahía Jorge.

Rocas grises, con estructura « en ojos »: 150 metros.

En un apéndice al trabajo, Gregory estudió la fisiografía de la isla basándose en el abundante material fotográfico que obtuvo el autor comentado. « Las fotografías muestran a Georgia del Sur como una tierra montañosa glaciada, compuesta por rocas viejas plegadas, en la cual los pliegues no tienen relación directa con la topografía actual, pues el país ha sido rebajado hasta una peneplanicie.. disectada más tarde. Obviamente la isla ha formado parte de una tierra mucho mayor. En los tiempos modernos la subsidencia ahogó la costa septentrional; los efectos de levantamientos recientes muestran que el área aún está probablemente sometida a oscilaciones, con movimientos verticales separados por períodos de relativa quietud.

(81) Ferguson, D. — « Geological observations in the South Shetlands, the Palmer archipelago and Graham Land, Antarctica ». *Trans. Royal Soc. Edinburgh*, Vol. LIII, págs. 29-54, 8 figs., 4 láms., Edinburgh 1922.

Contiene una descripción de la isla del Rey Jorge, acompañada por un bosquejo geológico cuyas líneas fundamentales reproduzco en la página siguiente.

Hallazgos posteriores han confirmado en gran parte las aseveraciones de Ferguson. Como novedad debida a exploraciones de nuestro país, agregaremos aquí que en la isla también aparece el Terciario, representado por estratos fosilíferos con dicotiledóneas que probablemente son eoceno-oligocenas. Uno de los yacimientos está ubicado en bahía Almirantazgo, al sur de la aguja de Ternick, aproximadamente a 50 m sobre el nivel del mar; la roca es arenisca friable, tobácea, de grano mediano, color amarillento verdoso. En este lugar los restos (hojas principalmente) están muy mal conservados.

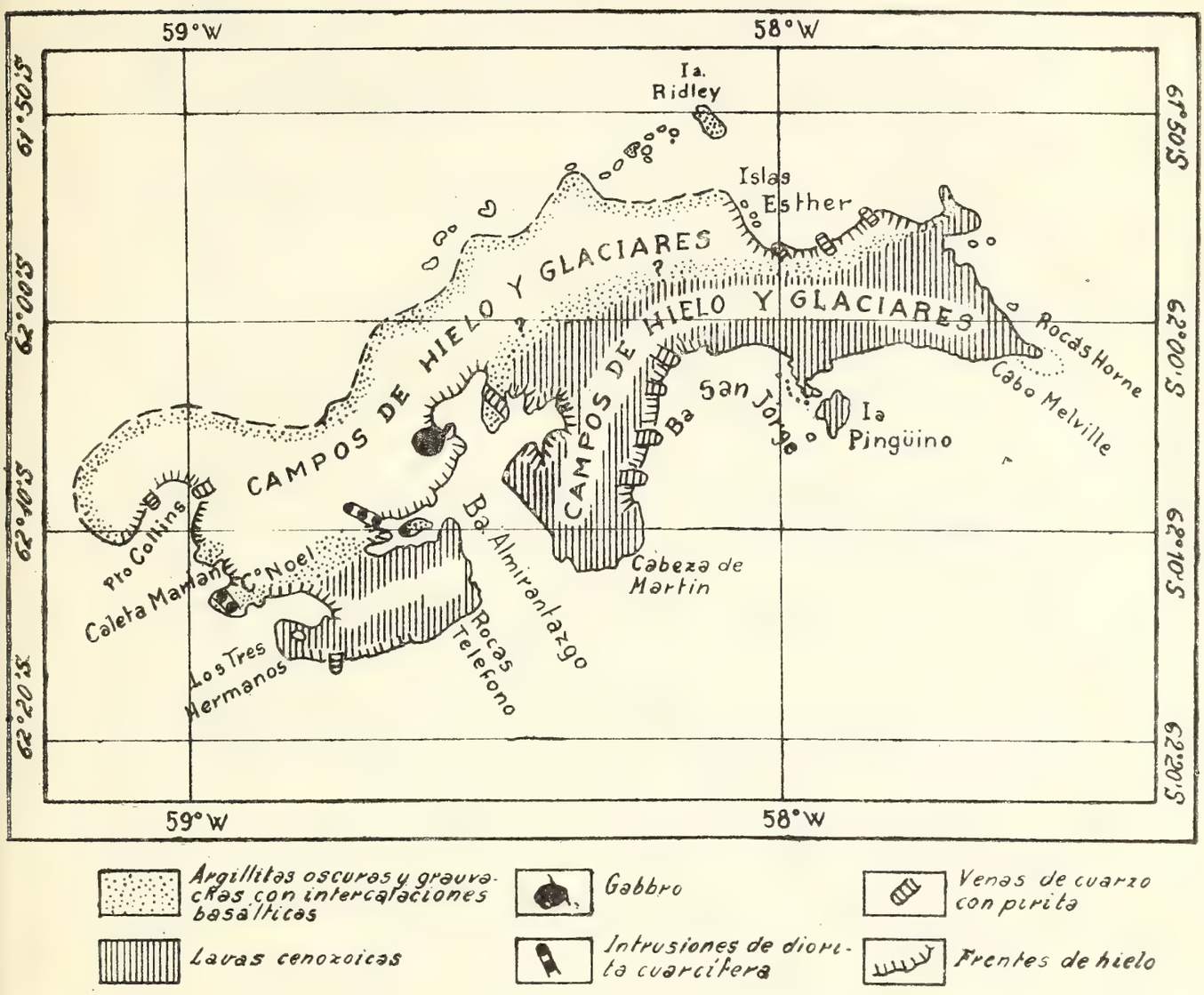


Fig. 4. — Bosquejo geológico de la isla del Rey Jorge. Según Ferguson (1922). Ligeramente modificado.

El segundo afloramiento, con mejores ejemplares, se encuentra al N.N.E. del cerro Tres Hermanos (extremo S. E. de la isla), casi sobre la costa. Existe otro en los alrededores del cerro Suffield.

Otros datos interesantes del trabajo de Ferguson son los siguientes:

Isla Cornwallis.

Está formada por rocas esquistosas, probablemente las más viejas entre el grupo de las islas Elefante (observación desde el buque, sin desembarcar).

Isla Bridgman.

Son los restos de una chimenea basáltica de un volcán muy joven; la roca fué analizada por Washington.

Depósitos metalíferos en la Isla Rey Jorge.

En la costa W. del brazo norte de bahía Almirantazgo observó « un cuerpo cuarzoso con mucha pirita ». En puerto Esther, cerca del ángulo N. W. de la isla, encontró « venas de cuarzo con pirita, contenidas entre argillitas silicificadas. En total la pirita visible suma varios miles de toneladas ».

Isla Nelson.

En la región de Harmony hay dioritas cuarcíferas de textura porfírica.

Isla Greenwich.

Caleta Hospital tiene andesitas olivínicas.

Isla Livingstone.

El cerro Edimburgo es un *knob* basáltico; en la playa hay fragmentos de argillita, que no pudo ser localizada *in situ* en la isla.

Isla Trinidad.

En puerto Mikkelsen hay intrusiones de gabbro intersectadas por dolerita ofítica, que atraviesan sedimentos hornsfeldizados.

Puerto Orne.

Argillitas en la parte occidental. Al N. E. hay tobas y brechas verdes.

Bahía Andvord.

En puerto Neko la roca es granodiorita. A dos km del anterior, en el costado S. E., hay afloramientos de argillita con areniscas intercaladas.

Isla Hanka, en puerto Leith.

Toda la isla está formada por diorita cuarcífera.

Islas Lemaire y Bryde.

Rocas dioríticas contenidas entre sedimentos dislocados.

Isla Coughtrey.

Cuarcitas y argillitas en capas finas; brechas en algunas partes.

Isla Bruce.

Toda compuesta por gabbro olivínico.

Bahía Flandes.

Dioritas grises en todos los afloramientos revisados.

Ferguson caracteriza tres series de erupciones: 1° Jurásico medio (?) con tobas y tobas andesíticas intercaladas entre las argillitas; 2°) Terciario medio, con basaltos, aglomerados basálticos y andesitas olivínicas, hacia la costa de las islas; 3°) Recientes, con los basaltos y tobas palagoníticas de Decepción y Bridgman.

(82) Ferrar, H. T. — « Report on the Field-Geology of the region explored during the "Discovery" Antarctic Expedition 1901-1904 ». *National Antarctic Exped.* 1901-1904, Vol. I, Nat. Hist., Geol., págs. 1-98, 72 figs, X láms., 2 mapas, London 1907.

El trabajo se refiere a la costa oriental del mar de Ross (Tierra Victoria del Sur) desde cabo North a los 68° 30′ S aproximadamente hasta los montes Markham a los 83° S· de latitud. Ferrar se ocupó preferentemente de los aspectos geológicos de la campaña, haciéndose cargo Prior (véase Prior, 1907) de la descripción petrográfica de laboratorio. En este comentario resumimos las observaciones de los autores.

En los capítulos I y II se estudian las islas que jalonan el borde oriental de la falla; entre ellas figuran:

Grupo Balleny: isla Young con escorias y basaltos olivínicos; Buckle (volcán activo en 1907) y Sturge, en cuyas proximidades los rastreos de fondo extrajeron « harina de rocas, fragmentos de dolerita y esquistos micáceos ».

Grupo Scott: rocas traquíticas en mantos inclinados 45° hacia el S. W.

Grupo Posesión: basaltos, tobas palagoníticas y fonolita. En el trabajo de David-Smeeth-Schofield (1896) estas mismas rocas figuran con análisis químico.

Isla Coulman: escorias y aglomerados basálticos.

Isla Franklin: basaltos con nódulos ensteatítico-olivínicos. Estas mismas rocas se encuentran en las islas Lomo de Tortuga, Black, White, Brown, Dailey y Dellebridge.

Archipiélago Ross: Es una serie de conos volvánicos (Erebus aún activo) compuesto por efusivas y piroclásticas recientes.

Reproducimos 7 análisis de las rocas más representativas de la franja volcánica citada.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
SiO_2	42,14	43,92	55,47	55,93	56,09	57,95	58,64
TiO_2	4,90	4,19	1,32	0,64	1,23	0,40	0,28
Al_2O_3	14,95	17,42	20,67	19,61	20,79	20,43	22,55
Fe_2O_3	2,90	4,09	2,83	1,75	1,54	3,43	0,97
FeO	9,71	8,83	1,86	6,32	3,84	1,35	0,99
MnO	0,12	0,09	0,02	0,13	0,05	0,07	vest.
CaO	10,32	9,53	3,43	3,53	3,18	1,90	1,43
MgO	9,47	4,89	1,43	0,50	1,26	0,26	0,16
Na_2O	3,27	4,60	8,33	7,75	7,33	8,32	9,87
K_2O	1,80	2,17	4,86	3,67	3,91	5,96	4,98
P_2O_5	0,40	0,67	0,03	0,12	0,38	0,07	vest.
Cl	—	—	—	—	0,17	—	—
H_2O a 110° C	0,12	0,06	0,08	0,10	0,19	0,23	0,08
H_2O + 110° C	0,16	0,11	0,12	0,19	0,39	0,39	0,35
	100,26	100,57	100,45	100,24	100,45	100,76	100,30

(1) Basalto olivínico; acantilado entre El Portezuelo (The Gap) y la bahía Horseshoe. El lugar está ubicado en la península S. E. de la isla Ross.

(2) Basalto hornblendífero; cono debajo de Castle Hill, en la misma península.

(3) Traquita hornblendífera (traquidolerita) a 150 m por encima de Observation Hill, en el extremo sur de la misma península.
(4) Traquita fonolítica; isla Ross.
(5) Kenita leucítica; en la pendiente del monte Erebus, hacia cabo Royds, isla Ross.
(6) Traquita fonolítica; (traquidolerita); monte Terror, isla Ross.
(7) Traquita fonolítica; cráter de la isla Brown.

En el capítulo III se consideran las relaciones entre los volcanes y el paisaje del interior. Están situados al pie de la Sierra de la Royal Society, que se extiende como un enorme paredón de unos 1.470 km de largo. Hay descripciones detalladas de los cabos Adare, Jones, Mc Cormick, montes Brewster, Melbourne, Morning, Discovery y acantilado Minna; todos son basálticos y de edad reciente.

Los capítulos siguientes describen las rocas que componen la sierra propiamente dicha. Los gneisses, al nivel del mar, constituyen la vieja plataforma que soporta la parte central de la Tierra Victoria del Sur. Al mismo nivel existen masas grandes de *augen-gneiss* y calizas cristalinas, en discordancia entre ellas. Por encima hay granitos de dos edades: los más viejos están asentados sobre el gneiss (en el pie de las Rocas Catedral, por ejemplo) y se extienden en posición casi horizontal mientras que los más jóvenes se intercalan, junto con mantos de dolerita, en el espesor de la Serie de Beacon.

Esta última, situada por encima de los granitos, puede ser consultada con mayores detalles en el trabajo de Stewart (1934). En un resumen muy conciso del trabajo que comentamos, Prior establece las siguientes observaciones:

Las rocas del basamento (Victoria del Sur) son calizas cristalinas, gneises y granitos. Las primeras se caracterizan por la ausencia de minerales accesorios, aunque a veces suelen contener condrodita.

Intruídos en el basamento hay diques de rocas lamprofíricas, camptonitas y kersantitas; también suelen encontrarse pórfidos cuarcíferos y rocas químicamente cercanas a la banakita.

Los gneisses (ortogneisses) presentan evidencia de efectos cataclásticos; a menudo gradan a dioritas más básicas o a gabbros hornblendíferos.

Sobre el granito se desarrollan areniscas (hoy sabemos que muchas son grauvackas) con fósiles vegetales muy mal conservados.

Las areniscas están intruídas por dolerita. Esta se caracteriza por tener una pasta con parches formados por intercrecimiento micropegmatítico o esferulítico de cuarzo y feldespato.

Finalmente, como ya se ha dicho, hay, hacia la costa, en la parte baja del plateau, una franja de efusivas de edad reciente caracterizadas por la asociación de basaltos tipo limburgita con traquitas fonolíticas y basaltos de tipo kenita.

Estas efusivas pertenecen indudablemente al grupo Atlántico, aunque se encuentren extendidas en una costa que ha sido varias veces descripta como de tipo Pacífico.

(83) Ferrar, H. T. — « Note on the geology of the Antarctic regions ». *The Cairo Scientific Journal*, Vol. VIII, N° 91, Alexandria 1914.

(84) FORBES, H. O. — « The Chatham islands and an antarctic continent ». *Nature*, Vol. XLVII, pág. 474, London 1893.

No tiene interés para los geólogos. Salvo citas accidentales, no se refiere a Antártida. Sin embargo, dede recordarse que éste es solamente el resumen de un trabajo publicado bajo el título de « The Chatham is'ands; their relation to a former southern continent », *Royal Geol. Soc. of London Supplementary Papers*, Vol. III, págs. 607-637, London 1893. No he podido consultar a este último.

(85) FORBES, H. O. — « Antarctica: a Vanished Austral Land ». *Annual Rep. Smithsonian Inst.*, págs. 297-310, Washington 1896.

Según el *Navaer*, existe una reimpresión en *Fortnightly Rev.*, N° 55, págs. 194-214, London 1896.

(86) FOURMARIER, P. — « L'Antarctique et l'evolution géologique de la surface du globe ». *Bull. Soc. Roy. Belge Geograph.*, Ann. 75, págs. 63-81, Bruxelles 1952.

Sostiene que « las relaciones estructurales de Antártida son otra de las evidencias de la permanencia de los continentes y cuencas oceánicas desde el final del Paleozoico ».

(87) FURON, R. — « L'Antarctide; esquisse géologique ». *Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées*, Vol. 47, págs. 144, 6 figs., París 1913.

Este trabajo no contiene novedades. Como su nombre lo indica, es un bosquejo geológico del Continente Antártico (actualmente algo atrasado). Su consulta es recomendable para estudiantes que sólo deseen tener una idea muy general de la geología de Antártida.

(88) GAUDRY, A. — « Patagonia and Antarctica ». *Science*, N. Ser., Vol. XXVI, Vol. XXVI, págs. 350-353, New York 1907.

Es un artículo leído ante el VII Congreso Internacional de Zoología. El trabajo no aporta datos útiles para los geólogos. Es evidente que esta ficha ha sido incluída por error en anteriores bibliografías geológicas antárticas; debería ser eliminada de las mismas.

(89) GEIKIE, A. — « Notes on some Specimens of Rocks from the Antarctic Regions. With Petrographical Notes by J. J. H. Teall ». *Proc. Royal Soc. Edinburgh*, Vol. 22, págs. 66-70, Edinburgh 1897-1899.

Se refiere a rodados coleccionados en 1893 en la playa de la isla Dundee. Describe granitos, tobas y un rodado de jaspe rojo. « Los granitos pertenecen a dos variedades: gris y rosado; los constituyentes esenciales son oligoclasa, ortosa, biotita y hornblenda; como secundarios se encuentran clorita y epidoto; como accesorios hay zircón y minerales de hierro ».

« Las tobas están compuestas en gran parte por cristales y fragmentos cristalinos de feldespato; contienen algo de lapilli de una roca andesítica y granos de augita; su color verde se debe a la presencia de clorita en agregados vermiculares.

El rodado de jaspe rojo contiene restos de radiolarios, mal conservados. G. J. Hinds reconoció como probables los géneros *Cenosphaera, Carposphaera* y *Cenellipsis,* como así también espículas de esponjas.

Es increíble que especialistas avezados, como Tyrrell (en « Petrology of South Georgía, 1916), se hayan apoyado en material tan pobre para sugerir analogías entre las islas Dundee y Georgia del Sur.

(90) GIRARD, F. C. — « Du role des océans dans les actions de l'équilibre terrestre. (Le continent antarctique) ». *Cosmos,* N. Ser., N° 50, págs. 20-22, París 1904.

(91) GLASTONBURY, J. O. G. — « Petrological notes on further rock specimens collected from *in situ* occurrences, Commonwealth Bay region ». *Australasian Antarct. Exped.* 1911-14. Scient. Rep., Series A., Geology, Vol. III, pt. 6, págs. 309-330, Sydney 1940.

Estudio petrográfico de las anfibolitas y de los xenolitos contenidos en las mismas, provenientes de cabo Denison, de los gneisses y anfibolitas de isla Stillwell y de los gneisses del nunatak de Madigan (región de bahía Watt). Este trabajo complementa el publicado por Stillwell en el volumen 3, parte 1 (1918) de los *Reports* de la *Australasian Antarctic Expedition.*

(Tomado de D. Stewart.)

(92) GLASTONBURY, J. O. G. — « Acid effusive and hypabyssal rocks (from the moraines) ». *Australasian Antarc. Exped.* 1911-14. Scient. Rep., Series A, Geology, Vol. IV, pt. 4, págs. 115-134, Sydney 1940.

La publicación contiene descripciones microscópicas cualitativas de erráticos de felsita, granofiros, pórfidos y rocas recristalizadas, todos procedentes de la región de bahía Commonwealth. Tiene sólo muy relativo interés para el geólogo, pues no se citan rocas *in situ.*

(93) GLASTONBURY, J. O. G. — « Basic igneous rocks and metamorphic equivalents from Commonwealth Bay ». *Australasian Antarc. Exped.* 1911-14. Scient. Rep., Series A, Geology, Vol. IV, pt. 5, págs. 137-180, Sydney 1940.

Al estudiar las rocas de cabo Denison el autor emplea la clasificación modal de Johansen para las rocas ígneas; con las ígneas básicas y las equivalentes metamórficas sigue el tratamiento empleado por Harker para las rocas metamórficas.

Las descripciones incluyen dioritas, basaltos y gabbros. Entre las metamórficas figuran representantes de las series *b, c, d* y *f* de Harker. El trabajo contiene 9 análisis microscópicos cuantitativos de rocas ígneas, y una tabla de composición química calculada. La descripción de las metamórficas incluye ocho análisis microscópicos cuantitativos y un cálculo de composición química.

(Tomado de D. Stewart.)

(94) GLASTONBURY, J. O. G. — « Certain epidotic rocks from the moraines, Commonwealth Bay ». *Australasian Antarc. Exped.* 1911-14. Scient. Rep., Series A, Geology Vol. IV, pt. 6, págs. 183-196, Sydney 1940.

Descripción petrográfica de 20 ejemplares de erráticos de las morenas de la región de bahía Commonwealt. Se los divide en rocas feldespático-epidóticas, epidoto-actinolítico-feldespáticas, hornblendíferas (o biotítico)-epidoto-feldespáticas y epidóticas.

No se citan rocas *in situ*.

(Tomado de D. Stewart.)

(95) GLASTONBURY, J. O. G. — « Metamorphosed limestones and other calcareous sediments from the moraines, Commonwealth Bay ». *Australasian Antarc. Exped.* 1911-14. Scient. Rep., Series A, Geology, Vol. IV, pt. 8, págs. 295-322, Sydney 1940.

Procedentes de las morenas de bahía Commonwealth, se describen 34 mármoles y gneisses caracterizados por la presencia de minerales tales como actinolita, diópsido, epidoto, forsterita, granate, flogopita, piroxeno y tremolita.

La publicación contiene el análisis químico de un diópsido.

(Tomado de D. Stewart.)

(96) GLASTONBURY, J. O. G. — « Some hybrid gneises from the moraines, Cape Denison ». *Australasian Antarc. Exped.*, 1911-14. Scient. Rep., Series A, Geology, Vol. IV, pt. 9, págs. 325-333, Sydney 1940.

Los 17 erráticos descriptos pertenecen principalmente a tres tipos: gneisses con hornblenda y feldespato (« augen gneiss »), gneisses de inyección y rocas pegmatíticas conteniendo minerales ferromagnésicos.

(Tomado de D. Stewart.)

(97) GRABAU, A. W. — « Palaeozoic formations in the light of the pulsation theory. III, Cambrovician pulsation. Appalachian, Pre-Andean, Himalayan and Cathaysian ». 850 págs., Australasian-Antarctica, págs. 366-391, Peking 1937.

(98) GREGORY, J. W. — « The structural and petrographic classification of coast types ». *Scientia*, Vol. XI, Año VI, págs. 36-41, Milán 1912.

Se refiere de modo muy general a la costa oriental de la Tierra Victoria del Sur. Da un perfil esquemático de acuerdo a los datos de Prior y Ferrar. El trabajo no contiene novedades.

(99) GREGORY, J. W. — « The geological relations and some fossils of South Georgia ». *Trans. Royal Soc. Edinburgh*, Vol. L, pt. 4, págs. 817-822, Edinburgh 1915.

El primer fósil de Georgia del Sur que pudo ser determinado con seguridad fué una *Posidonomya* descubierta por Nordenskjöld en las morenas de bahía Cumberland; se dijo que era probablemente mesozoica. König, de la Expedición Alemana 1901-1903, ya había encontrado restos muy mal conservados que Pompeckj clasificó como pertenecientes (tal vez) al Cretácico; el anuncio del descubrimiento fué hecho por Heim (1902) en una nota en la que citó la presencia de rocas graníticas y dioríticas, aplitas y de un centro de eruptivas volcánicas viejas de carácter básico en el extremo S. E. de Georgia del Sur.

Entre los mejores ejemplares descriptos por Gregory figura un coral de 45 mm de ancho por 70 de largo, provisto de paredes gruesas. « Si el fósil es un coral, pertenece al género *Omphyma* o a otro muy cercano ».

Hay también una serie de organismos cespitosos provistos de ramas que se subdividen dicotómicamente; en las secciones delgadas se distinguen tubos rotos que parecen semejantes a los de los Monticuliporoideos. El fósil del cual fueron obtenidas tiene también el aspecto externo de estas esponjas del Ordovícico superior y el Silúrico. Bassler (Museo Nacional de Washington) opinó que se trata de un organismo muy semejante a los del género *Camarocladia*, del Ordovícico de Estados Unidos de Norte América.

Otros ejemplares, de tallos más largos y no ramificados, parecen tener un espacio central axial, con capas transversales parecidas a las de esponjas del grupo *Tremacystia*; se ve entonces que no es nada seguro que el fósil sea un *Camarocladia*, pues podría hasta resultar un alga con « tallo » parcialmente segmentado.

Otro de los fragmentos, de haber sido encontrado en un estrato con Graptolitos, podría ser considerado como un resto de graptolito monopriónido; Macphee y muchos de los experimentados observadores de graptolitos en los *Uplands* del sur de Escocia lo clasificaron así, lo cual resultó importante para confirmar una edad ordovícica o silúrica.

Otros restos, en penachos irregularmente ramosos, parecen pertenecer a esponjas, pero no son determinables con exactitud.

Mucho mejor conservados, aparecen formas fucoides que se asemejan a *Buthotrephis succulens* Hall, de la caliza de Trenton (Nueva York).

A esto agregaremos que Tyrrell, al revisar las rocas de la Serie de bahía Cumberland, encontró radiolarios bien conservados entre los cuales Hinde reconoció los géneros *Cenosphaera, Cenellipsis, Amphibrachium, Archiocapsa, Dicolocapsa, Tricolocapsa, Dictyomitra* y *Stichocapsa*, considerando que « por el carácter general de las formas en esas dos secciones (*Spumellaria* y *Nasselaria* de Haeckel) ellas son post-paleozoicas hasta pre-terciarias. Podrían ser colocadas entre el Triásico y el Cretácico, aunque esta opinión tal vez varíe al estudiarse nuevas secciones ».

Todo parece indicar que la sección inferior de la Serie de Bahía Cumberland (véase también Ferguson 1915) es ordovícica o silúrica, mientras que las secciones media y superior, de donde provienen el cefalópodo de Pompeckj y los radiolarios, son mesozoicos.

En el trabajo que se comenta hay ilustraciones de: coral, cercano a *Omphyma*; tres variedades de *Camarocladia* (?); fósil de hábito cespitoso; *Buthotrephis succulens* Hall y contornos de radiolarios.

(100) Gregory, J. W. — « The physiography of South Georgia as shown by M. Ferguson's photographs ». *Trans. Royal Soc. Edinburgh*, Vol. L, págs. 814-816, Edinburgh 1915.

El comentario figura junto con el de Ferguson (1915).

(101) Goebeler, E. — « Zur Geologie und Flora Süd-Georgiens ». *Ausland*, N° 63, págs. 583-585, Stuttgart 1890.

(102) Gould, L. M. — « Structure of the Queen Maud Mountains, Antarctica ». *Bull. Geol. Soc. America*, Vol. 46, págs. 973-983, New York 1935.

Gould cree que el Mar de Ross es una región hundida, comprendida entre dos horsts: la Tierra de Victoria del Sur al W. y los montes Edsel Ford, con su continuación en la Tierra de Marie Byrd al oriente. En la fig. 5 reproducimos el esquema que da en su trabajo.

Los montes de la Reina Maud tienen una estructura simple. Abajo hay una serie de picos dentellados compuestos por viejos gneisses, esquistos y granitos de edad precámbrica; la parte alta está constituída por una serie sedimentaria. Ambos complejos tienen numerosas intrusiones de diabasa

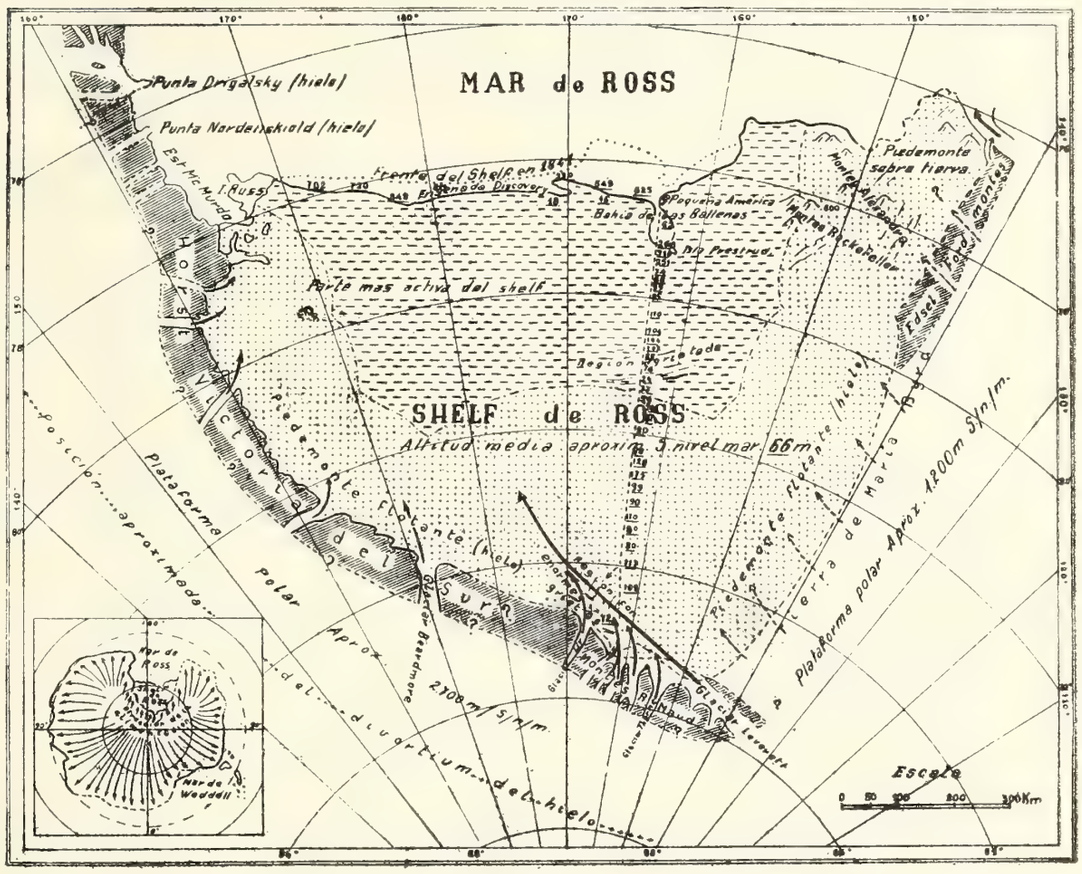


Fig. 5. — Bosquejo de la región del Mar de Ross y sus costas, según Gould (1935). En la ilustración también se consignan datos sobre diversas regiones de la Barrera, altura de la misma (de N. a S.), y variaciones del frente.

En el monte Fridthof Nansen la serie sedimentaria alcanza espesores aproximados de 2.100 m, pero alrededor de 700 m están ocupados por *sills* de diabasa. Los sedimentos son principalmente « areniscas » y shales no fosilíferos, pero se considera fuera de duda que pertenecen a la Serie de Beacon creada por Ferrar en 1904. Estas « areniscas » continúan, por el límite W. del Mar de Ross, hasta el glaciar Beardmore; allí contienen escamas de peces devónicos en su porción basal y estratos carbonosos en su parte superior. Es probable que los últimos sean Permo-carboníferos, o tal vez triásicos.

Para la composición de las areniscas, que son en realidad arkosas, véase Stewart (1934).

El borde del cordón de la Reina Maud que forma la costa oriental del Mar de Ross puede interpretarse como « el límite disectado de un extenso *plateau*; en los 335 kilómetros recorridos de la Serie de Beacon no muestra ninguna perturbación, siendo un complejo de 2.100 m de espesor, Devónico hasta Permo-carbonífero (o tal vez más joven) totalmente desprovisto de plegamiento ».

Debenham (1921) entontró las mismas condiciones de estabilidad en la Tierra de Adelia (lat. 68° S., long. 150° W.).

« Evidentemente el cordón es un extenso bloque de falla en el cual los horsts están limitados por planos casi verticales. El desplazamiento ha sido casi horizontal y uniforme; en el monte Fridthof Nansen el rechazo puede estimarse entre 1.800 y 2.100 m. Tan evidentes como los horsts resultan los graben, ocupados por glaciares que descargan hacia el Mar de Ross el hielo de la plataforma polar ».

Ya en 1914 Davis sugirió que los valles transversales del horst de Victoria del Sur son de origen tectónico; la hipótesis, aplicada al cordón de la Reina Maud, parece razonable.

Después de una serie de consideraciones, que en 1935 resultaban teóricas, Gould dice: « Toda la masa de Continente Antártico, exceptuando la Península, parece pertenecer a una sola unidad estructural, que constituye otro de los grandes escudos de la tierra ».

(103) Gourdon, E. — « Les roches éruptives grenues de la terre de Graham recueilles par l'Expedition antarctique du Dr. Charcot ». *Compt. Rend. Ac. Sc.*, 141, págs. 1036-1038, París 1905.

(104) Gourdon, E. — « Geologie ». En: Charcot, J. B. « Le *Français* au Pole Sud », págs. 441-456, Paris 1906.

En este trabajo se obtienen los siguientes datos:

Granitos con anfíbol.

En una pequeña colina de 60 m, situada en la costa W. de la isla Wandel En el norte de isla Hovgard. En el sur de isla Lund. Son rocas de grano grueso con cristales de ortosa algo mayores que los otros elementos. Contienen apatita, zircón, esfeno, biotita, hornblenda común y plagioclasas. En las islas Moureaux la roca se presenta como granito granulítico con biotita.

Dioritas cuarcíferas.

Componen la cadena que bordea la costa oriental de isla Wandel. Canal Rosen, sobre la isla Wiencke. Isla Hoseason. Isla Lund, cerca de los granitos con anfíbol.

Gabbros uralitizados.

Al norte de cabo Tuxen; en isla Wiencke, sin especificación de lugar.

Traquiandesitas.

En isla Wandel, a 200 m de altura, parecen formar un filón ancho en la diorita cuarcífera. En isla Amberes también se encuentra la misma roca. En isla Lund forma filones en la diorita.

Labradoritas.

En general augíticas, con augita algo descompuesta. En isla Wiencke, pero en el texto no está claro si se trata de roca *in situ* o de bloques en la morena de un islote vecino.

Basalto.

En isla Wiencke, donde también se coloeccionaron bloques de brecha basáltica; tampoco se comprende claramente si se trata de erráticos o no.

Canal Orleans.

Comprobó la presencia de « esquistos en varias partes de los bordes del canal ».

Bahía Guillermina.

Citando a Arctowski dice que algunas de las Rocas Sofía están compuestas por granito y otras por esquistos. Como también hay granito en las islas Moureaux y Banck, parecería que la costa extendida al sur de bahía Guillermina es un macizo granítico.

Cabo Anna.

Cita al promontorio terminal, que está formado por serpentina.

Las conclusiones del trabajo son muy escuetas y de carácter general: « la región (Península Antártica e islas al poniente de la misma) está constituída esencialmente por una cadena de rocas plutónicas hacia el oeste y por formaciones sedimentarias y plataformas basálticas hacia el este ». Gourdon se refiere a la zona situada al E. de bahía Esperanza, explorada anteriormente por Nordenskjöld. Claro está que estas conclusiones, modificadas por los conocimientos adquiridos en exploraciones posteriores al autor comentado, ya no rigen en la actualidad.

(105) Gourdon, E. — « Sur un microgranite alcalin recueilli sur la terre de Graham par l'Expedition antarctique du Dr. Charcot ». *Compt. Rend. Ac. Sc.*, 144, págs. 1224-1226, París 1907.

Los resultados pueden consultarse en el trabajo publicado en 1908; véase Gourdon, « Geographie physique, Glaciologie, Petrographie »... (1908).

(106) Gourdon, E. — « Geographie physique, Glaciologie, Petrographie des régions visitées par l'Expédition Antarctique Française commandée par le Dr. Charcot (1903-1905) ». Masson, París, 1908.

La parte referente a petrografía se desarrolla en páginas 140 a 214. El trabajo incluye los resultados que publicó Gourdón en 1905, 1906 y 1907. Comprende descripciones de granitos, dioritas cuarcíferas, gabbros, riolita, traquiandesitas, dacitas, andesitas, labradoritas, diabasas y basaltos. El conjunto, al decir de Stewart (1956), representa una asociación típica para Antártida Occidental.

	1	2	3	4	5	6	7
SiO_2	71,10	63,5	59,85	56,10	54,61	43,3	36,70
TiO_2	0,46	0,7	0,84	0,76	1,66	1,9	3,85
Al_2O_3	14,50	17,2	16,90	19,81	19,10	15,4	11,00
Fe_2O_3	0,31	2,7	1,92	2,07	3,65	1,7	14,21
FeO	3,10	1,9	5,22	5,15	3,73	10,3	12,24
MnO	—	—	—	—	—	—	—
MgO	1,17	1,1	3,12	3,44	3,06	9,6	7,55
CaO	8,59	3,00	6,63	7,20	6,51	9,3	11,90
Na_2O	3,25	5,5	3,45	3,55	4,34	3,7	0,95
K_2O	4,02	3,2	1,28	1,08	1,27	1,4	0,22
H_2O total	0,25	1,7	0,87	0,75	2,63	3,9	1,36
P_2O_5	0,03	n. d.	0,06	tr.	0,32	—	—
	100,78	100,5	100,14	99,91	100,88	100,5	99,98

1. Granito con anfibol; isla Booth (Wandel), grupo Dannebrog.
2. Traquiandesita con hornblenda y mica; colina Jeanne, en isla Booth, grupo Dannebrog.
3. Diorita cuarcífera con mica; isla Booth (Wandel). Grupo Dannebrog.
4. Labradorita con hornblenda; puerto Lockroy, en isla Wiencke.
5. Andesita con hornblenda; errático en la playa del canal Rosen, cerca de puerto Lockroy, isla Wiencke.
6. Basalto con anfibol; errático en la isla Doumer.
7. Gabbro uratilizado; cabo Tuxen.

(107) Gourdon, E. — « Sur deux gisements des zéolites dans l'Antarctique ». *Compt. Rend. Acad. Sc.*, Vol. CLI, París 1910.

En 1907 Gourdon encontró zeolitas en bahía Almirantazgo (isla del Rey Jorge) y en isla Jenny. El primero de los yacimientos está situado en el brazo W. de la bahía, frente a isla Haakon; allí coleccionó:
Stilbita, en cristales flabeliformes y masas laminares.
Heulandita.
Analcima, en trapezoedros hasta de dos centímetros de largo.
Apofilita, en tablillas incoloras y transparentes; muy escasa.
Scolecita y mesotipo en fibras nacaradas y también en nódulos compactos.
Mesolita.

En las muestras que contienen asociaciones observó que la stilbita está implantada sobre los cristales de heulandita; la analcima es posterior a las dos primeras. Otras están constituídas por mesolita fibrosa, recubierta por cristales de mesotipo; éstos sirven de base a la analcima, entre cuyos trapezoedros se implantan penachos de mesolita acicular.

Gourdon afirma que « La Bahía Almirantazgo es comparable a los clásicos yacimientos de Feroë en lo que se refiere a abundancia y belleza de muestras zeolíticas ». He tenido ocasión de revisar el yacimiento y sólo

encontré algunas amigdalas (no muy abundantes), muy buenas como ejemplares de museo. Además de ser escaso, el material se encuentra disperso y su separación de la toba y piroclásticos en que está contenido resulta difícil; por lo menos hasta nueva revisión, no puede considerarse al lugar como yacimiento explotable con fines de utilización práctica. La isla Jenny está constituída esencialmente por dioritas y gabbros, atravesados por filones grandes de andesita. En la última, que contiene gruesos cristales de hornblenda muy alterados, hay grietas tapizadas por rosetas de stilbita.

(108) Gourdon, E. — « Rapport sur les travaux de géologie et de glaciologie ». En: Charcot, J. B.: « Le "Porquoi-Pas?" dans l'Antarctique ». Appendice. Rap. mensuels, págs. 388-393, Paris 1910.

(109) Gourdon, E. — « Sur la constitution minéralogique des Shetlands du Sud (Ile Deception) ». *Compt. Rend. Acad. Sc.*, Vol. CLVIII, págs. 583-586, París 1914.

« La isla Decepción es totalmente volcánica y resulta difícil determinar un centro de erupción ». Es curioso que haya escapado a Gourdon el hecho de que el cuerpo de agua interior es un cráter gigantesco invadido por el mar.

Observó además que el relieve constituído por tobas amarillas entre las cuales hay coladas de poco espesor y encontró fumarolas en Balleneros, Péndulo, cima del monte Pond y « otros lugares » que no especifica.

Las rocas coleccionadas se describen, sin mayores detalles, como tipos que varían desde una traquiandesita hasta una labradorita básica; obtuvo numerosos bloques de basalto dolerítico con cavidades miarolíticas en las que hay cristales de feldespato; las tobas contienen elementos vítreos y en este vidrio (que predomina) hay microlitos de olivina. Según Gourdon, esto las aproxima a las tobas del Etna estudiadas por Delacroix.

(110) Gourdon, E. — « Sur la constitution mineralogique des Shetlands du Sud ». *Compt. Rend. Acad. Sc.*, Vol. XLVIII, pág. 1905, París 1914.

Es una nota corta, aunque muy bien documentada; contiene análisis químico de siete rocas:

Bahía Almirantazgo: Andesita con hipersteno.

Isla Decepción: Andesita, con labradorita, basalto dolerítico, traquiandesita (dos muestras).

Isla Bridgman: Labradorita con olivina. Esta isla es el remanente de un aparato volcánico hoy muy destruído; forma, en pleno mar, una pirámide de materiales de proyección cortada por capa de escorias rojas y coladas lávicas. Estas últimas son las que figuran en el análisis.

(111) Gourdon, E. — « Sur la constitution mineralogique de l'ile Jenny ». *Compt. Rend. Acad. Sc.*, Vol. CLIX, pág. 369, París 1914.

La isla Jenny es un doble cono montañoso, con dos elevaciones principales de 498 y 369 m de altura. Está constituída por un macizo de gabbro inyectado por gruesos y numerosos filones de andesi-labradorita y de andesita.

El gabbro es granoso, holocristalino; al microscopio muestra cristales xenomorfos de labrador básico (Ab_3An_4) y de augita, acompañada la última por anfíbol verde, no pleocroico. Hay también otro anfíbol pleocroico cuyo origen es discutible. El contenido en cuarzo es bajo.

Las andesi-labradoritas son augíticas, con augita uralitizada. Contienen plagioclasa básica que varía desde labradorita hasta bitownita.

Los basaltos doleríticos tienen estructura ofítica; en ellos la augita se encuentra en granos, mezclados con otros de titanomagnetita.

En la isla existe una serie de rocas filonianas que comprende desde diabasas hasta rocas enteramente microlíticas. El trabajo contiene siete análisis químicos.

(112) Gourdon, E. — « Minéralogie-Géologie. Deuxieme Expédition Antarctique Française (1908-1910) commandée par le Dr. Jean Charcot ». París 1917.

Incluye datos ya publicados en 1910 y 1914, con los siguientes análisis de Boiteau y Lassieur.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO_2	69,01	67,71	60,62	60,19	57,30	55,15	54,24	55,50	52,02
TiO_2	0,58	1,00	1,54	1,15	0,56	1,57	0,91	1,65	1,40
Al_2O_3	14,21	14,65	16,22	16,12	17,97	17,56	17,20	17,62	18,26
Fe_2O_3	2,23	1,59	1,76	3,97	2,17	4,12	2,81	2,58	3,55
FeO	2,89	3,29	5,67	3,07	3,79	4,46	4,98	6,07	6,92
MnO	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MgO	0,62	0,85	1,62	2,14	2,57	3,37	5,84	4,39	4,08
CaO	2,11	2,34	4,18	4,35	6,72	6,94	10,19	9,22	7,93
Na_2O	6,30	6,09	6,25	5,22	3,25	3,18	2,91	4,15	3,84
K_2O	2,07	1,99	1,20	1,97	0,96	1,31	0,92	0,75	0,31
H_2O total	0,09	0,16	0,56	1,38	4,26	1,88	0,09	0,00	1,44
P_2O_5	0,12	0,16	0,24	0,30	0,20	0,21	0,09	0,36	0,51
	100,23	99,83	99,86	99,86	99,75	99,75	100,18	100,29	100,26

	10	11	12	13	14	15	16	17
SiO_2	51,56	50,55	49,84	49,48	49,29	48,50	48,11	47,51
TiO_2	1,34	1,32	1,32	0,79	1,99	1,32	0,33	0,38
Al_2O_3	17,95	18,44	19,37	18,00	16,65	19,26	23,08	23,03
Fe_2O_3	3,46	5,29	3,42	3,91	5,39	4,24	2,29	1,08
FeO	6,39	5,87	3,69	3,30	5,68	5,26	3,28	4,00
MnO	—	—	—	—	—	—	—	—
MgO	5,54	4,45	4,71	6,48	5,49	4,63	5,55	6,69
CaO	7,05	8,39	12,35	9,75	9,64	12,86	14,53	15,08
Na_2O	3,56	3,54	2,50	2,55	2,79	2,02	1,81	1,41
K_2O	1,28	0,53	0,87	0,66	0,79	1,06	0,23	0,22
H_2O total	1,58	1,23	1,79	5,23	1,62	0,50	0,88	0,98
P_2O_5	0,10	0,35	0,11	0,17	0,46	0,19	0,06	0,00
	100,35	99,96	99,97	100,32	99,79	99,84	100,15	100,38

1. Traquiandesita; isla Decepción.
2. Traquiandesita; isla Decepción.
3. Andesita; isla Decepción.
4. Andesita ácida; isla Jenny.
5. Andesita con hipersteno; bahía Almirantazgo en la isla Rey Jorge.
6. Andesita; isla Jenny.
7. Labradorita con olivina; isla Bridgman.
8. Labradorita; isla Decepción.
9. Labradorita andesítica con augita; isla Jenny.
10. Diabasa; isla Jenny.
11. Labradorita andesítica; isla Jenny.
12. Basalto dolerítico; isla Decepción.
13. Labradorita andesítica; isla Jenny.
14. Basalto dolerítico; isla Jenny.
15. Gabbro; isla Jenny.
16. Gabbro; isla Webb, cerca de la costa E. de isla Adelaida.
17. Gabbro; islote Leonie, en la costa S. E. de isla Adelaida.

(113) Gourdon, E. — En: Charcot, J. B. « El "Pourquoi-Pas?" en el Antártico. Diario de la Expedición al polo Sur en 1908-1910 ». Traducción de J. Eskoda, *Calpe*, Madrid, 1921.

Los datos más importantes contenidos en el informe del segundo viaje son los siguientes:

Isla Decepción: En las caletas Péndulo y Balleneros la actividad volcánica se manifiesta con fuentes termales; en el primer lugar el agua brota a 68° C. Péndulo está casi colmada por las cenizas.

Alrededores de isla Berthelot: « Al sur de cabo Tuxen... existen las mismas dioritas inyectadas por filones diabásicos que hemos encontrado más al norte ».

Costa S. de bahía Beascochea: Parece estar formada por un granito rosado análogo al cabo Rassmussen. También es parecido al de cabo Tres Perez. Hacia el norte las cadenas están compuestas por diorita muy alterada, atravesada por filones andesíticos.

Bahía Matha: Algunos islotes están formados por diorita cuarcífera; otros, por brechas volcánicas.

(114) Gourdon, E. — « Relación de los trabajos de geología y glaciología, ejecutados en la Antártida por la misión a las órdenes del Doctor Charcot (1908-1910) ». *Bol. Inst. Geográfico Argent.*, XXIV, pp. 128-138, Buenos Aires.

Es una simple relación cuya consulta presenta poco interés para el investigador.

(115) Gordon, W. T. — « Cambrian Organic Remains from a Dredging in the Weddell Sea-Scottish National Antarctic Expedition ». *Trans. Royal Soc. Edinburgh*, Vol. LII, págs. 681-714, 7 láms. Edinburgh 1921.

Los ejemplares se encontraron en bloques de caliza blanca extraídos por dragado, a 3.248 m de profundidad, en latitud 62° 10′ S. y longitud 41° 20′ W.

en la parte norte del mar de Weddell. No puede considerarse que el hallazgo indique la presencia de un estrato de caliza en el fondo del mar porque los bloques estaban mezclados con otros que derivaban evidentemente de depósitos debidos a arrastre de icebergs.

Aunque fueron obtenidos en 1903, Gordon recién los estudió en 1913; para ese entonces ya se habían registrado y publicado hallazgos de *Archaeocyathinae* en las morenas del glaciar Beardmore (véase David, T. W. E., y Priestley, R. E., 1914).

El material, en buen estado de conservación, permitió determinar además restos de algas (*Epiphyton fasciculatum* Chapman, *E. grande* Gordon), esponjas (*Lepalia*?) y « fragmentos de caparozones de trilobitos ». Entre los *Archaeocyathinae* Gordon describió los siguientes.

Archaeocyathus pauciseptatus Gordon.
Thalamocyathus flexuosus Gordon.
» *ichnusae* Meneghini.
» *infundibulum* Bornemann.
» *trachealis* Taylor.
» *tubavallum* Taylor.
Spirocyathus atlanticus Billings.
Syringocnema gracilis Gordon.
Coscinocyathus endutus Gordon.
» *fultus* Gordon.
Protopharetra polymorpha Bornemann.
» *radiata* Bornemann.
Metaldetes plicatus Gordon.
Dictyocyathus sp.

El autor considera que durante el Cámbrico los tipos vivientes en Australia y Antártida eran similares entre sí, y mucho menos relacionados con los de Sardinia, Canadá y Siberia, de los cuales se diferencian bastante.

En el mapa que acompaña a la publicación marca también el hallazgo correspondiente al glaciar de Beardmore: « Las localidades están aproximadamente en los lados opuestos del polo Sur... y todo lo que uno puede decir es que, durante el Cámbrico, hubo en algún lugar de Antártida desarrollo de calizas conteniendo algas marinas y *Archaeocyathinae* ». Después de 25 años no ha podido resolverse el interrogante porque todo lo que conocemos de la Tierra de Coats y costa de Caird se reduce a pequeños afloramientos del viejo escudo precámbrico de Antártida Oriental.

(116) Gordon, W. T. — « A note on Dadoxylon (Araucarioxylon) from the Bay of Isles ». En: Douglas, G. W.: « Topography and Geology of South Georgia. Report on Geological collections made during the voyage of the "Quest" on the Shackleton-Rowett Expedition to the South Atlantic and Weddell sea in 1921-1922 ». *British Museum of Nat. History*, págs. 24-27, London 1930.

Descripción de un trozo mal conservado de madera de *Dadoxylon*. El ejemplar, en calcita y calcedonia, fué obtenido como rodado en una de las islas de bahía Rosita (parte de la bahía de Las Islas), Georgia del Sur.

Gordon afirma que la roca del rodado es la misma que la del paisaje de esa localidad. Establece que probablemente esta madera no es más vieja que el Carbonífero ni más joven que el Jurásico.

(117) GOTHAN, W. — « Die fossilen Hölzer von der Seymour und Snow Hill-Insel ». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Exped.* 1901-1903, Bd. III, Geologie und Paläontologie, Lief. 8, 33 págs., 2 pl., Stockholm 1916.

Estudian con mucho detalle las maderas fósiles de Seymour, citando las siguientes:

I. GYMNOSPERMAE.

a. TAXACEAE.
Phyllocladoxylon antarcticum n. sp.
Podocarpoxylon aparenchymatosum n. sp.

b. ARAUCARIEAE.
Dadoxylon (*Araucaria*) *pseudoparenchymatosum* n. sp.

c. INCERTAE SEDIS.

Una madera parecida a Xenoxylon de la Tierra del Rey Carlos. Para el Cretácico de Snow Hill sólo establece una madera de gimnosperma.

(118) GOTHAN, W. — « Paläobotanik ». *Samml. Göschen lehrbuch d. Paläobotanik,* 2 Auf., Berlín 1921.

(119) HALLE, T. G. — « Om de antarktiska trakternas juraflora ». *Geol. Fören. Förhanl.*, Vol. XXXV, págs. 105-106, Stockholm 1913.

(120) HALLE, T. G. — « The Mesozoic flora of Graham Land ». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Exped.* 1901-1903, Bd. III, Geologie und Paläontologie, Lief. 14, 123 págs., 9 pl., Stockholm 1916.

El trabajo estudia *in extenso* la flora fósil coleccionada por Andersson en bahía Esperanza; se trata del mismo material que Nathorst publicó en 1904 en un informe preliminar, describiendo las especies siguientes, que consideró jurásicas: *Equisetum* (*Equisetites*) *columnare* Brongn., *Sagenopteris* cf. *Phillipsi* Brongn., *Cladophlebis* (*Dicksonia*) *lobifolia* Phill., *Todites Williamsoni* Brongn., *Sphenopteris hymenophylloides* y *Sph. Williamsoni, Otozamites* sp., *Williamsonia pecten* Phill. y *W.* cf. *Forchammeri* Nath., *Pterophyllum Morrisianum* Oldh., escamas de *Arauacrites cutchensis* Feist., ramas de *Taxites tenerrimus* Feist. y de *Cheirolepis gracilis* Feist.

Halle considera a esta flora como Jurásico Superior, perteneciente a un depósito lacustre, de agua dulce. Cita « bivalvos muy mal conservados, que no han sido remitidos aún a los especialistas » refiriéndose, indudablemente, a los restos que H. Camacho reencontró en 1950 clasificándolos como *Antediplodon esperanzaensis* n. sp.

El autor ha relacionado las especies estudiadas con aquellas iguales o equivalentes del Rético-Liásico europeo, Jurásico medio, Cretácico inferior, Jurásico superior de Spitzbergen, de la Tierra de Francisco José y de las Islas Siberianas Nuevas, Jurásico medio de Siberia, Rético-Liásico de Japón, China y Corea, Rético de Tonkín, flora de Jabalpur (India), flora de Sud-

áfrica, Liásico-Jurásico medio de Australia y de Sudamérica y Rético-Liásico de Groenlandia. En el trabajo figuran:

Equisetites approximatus Nath. n. sp.
Sagenopteris paucifolia Phill.
Dictyophyllum sp.
Todites Williamsoni Brongn.
Cladophlebis denticulata Brongn.
» *oblonga* n. sp.
» *antarctica* Nath. n. sp.
» (*Coniopteris*?) *arguta* (Lindl. and Hutt.).
» (*Eboracia*?) *lobifolia* (Phill.).
» (*Klukia*?) *exilis* (Phill.).
» sp.
Coniopteris hymenophylloides (Brongn.).
» cf. *nephrocarpa* (Bunb.).
» *lobata* (Oldh.).
Sphenopteris (*Ruffordia*?) *Goepperti* Dunk.
» *Nordenskjoldii* n. sp.
» *Nauckhoffiana* (Hr.).
» *Fittoni* Sew.
» *antarctica* n. sp.
» *Leckenbyi* (Zigno).
» *Anderssonii* n. sp.
» *pecten* n. sp.
Scleropteris crassa n. sp.
» *furcata* n. sp.
Pachypteris dalmatica F. v. Kern.
Thinnfeldia constricta n. sp.
Nilssonia taeniopteroides n. sp.
Pseudoctenis ensiformis n. sp.
» cf. *Medlicottiana* (Oldh. et Morr.).
» sp.
Zamites pusillus n. sp.
» *Anderssonii* n. sp.
» *antarcticus* n. sp.
» *pachyphyllus* n. sp.
Otozamites linearis n. sp.
» *latior* Sap.
» *Hislopi* (Oldh.).
» *abbreviatus* Feistm.
Ptilophyllum (*Williamsonia*?) *pectinoides* (Phill.).
Williamsonia pusilla n. sp.
Cycadolepis sp.
Araucarites cutchensis Feistm.
Pagiophyllum cf. *crassifolium* (Schenk).
» cf. *Heerianum* Sap.
» *Feistmanteli* n. sp.

Brachyphyllum sp.
Sphenolepidium? oregonense Font.
Conites? sp.
Elatocladus heterophylla n. sp.
» *conferta* (Oldh.).
» *jabalpurensis* Feistm.
Stachyophitys cf. *annularioides* Shirley.
Carpolithus sp.
Schizolepidella gracilis n. sp.

(121) Harris, A. W. — « Some notes on the geology of the Antarctic ». *Proc. Liverpool Geological Soc.*, Vol. XI, págs. 299-306, London 1913.

(122) Hedley, C. — « The palaeogeographical relations of Antarctica ». *Annual Rep. Smithsonian Institution*, 1912, págs. 443-453. Washington 1913.

(123) Heilprin, A. — « The Origin and Relations of the Floras and Faunas of the Antarctic and adjacent Regions. The Geology of the Antarctic Regions ». *Science*, N. Ser., págs. 305-307, N° 3, New York 1896.

(124) Heim, F. — « Geologische Beaobachtungen über Südgeorgien ». *Zitszung. Ges. für Erdkunde*, Vol. 6, págs. 451-456, Berlín 1912.

Establece que las rocas de Bahía Real son esquistos, filitas y tobas de edad desconocida, con rumbo NW-SE, inclinados hacia el sur.

Heim considera a Georgia del Sur como parte de una cadena de plegamiento en la cual la dirección de los pliegues coincide con la que tiene la isla.

(125) Hennig, A. — « Le conglomérat pleistocene a Pecten de l'île Cockburn ». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Expedition* 1901-1903, Bd. III, Geologie und Paläontologie, Lief. 10, 73 págs., 5 pl., Stockholm 1916.

Describe el contenido fosilífero del conglomerado con *Pecten* situado por encima del basalto que recubre a la isla Cockburn. La roca es una toba arenosa poco consistente, de color gris oscuro, en la que hay capas compuestas por bloques y fragmentos de basalto con texturas ofítica y miarolítica. En algunos casos se encuentran bloques de granito con biotita, perteneciente al tipo andino según Nordenskjöld. Salvo estas capas de elementos gruesos, los tamaños no sobrepasan en general al de las arenas y gravas finas. Para este conglomerado Hennig establece las siguientes conclusiones:

Se ha formado, en gran parte, a expensas del basalto post-miocénico de la capa superior de la isla.

Contiene grandes cantidades de vidrio amarillento pardo, procedente de cenizas volcánicas, y de cuarzo y feldespato proveniente de granitos.

El basalto de la isla ha estado mucho tiempo expuesto a la meteorización; en la parte externa la magnetita original ha tenido tiempo de transformarse en óxido de hierro. (Si el basalto es en realidad post-miocénico, esta afirmación me parece muy dudosa; nota de Cordini.)

Después de haberse meteorizado el basalto fué sumergido bajo el nivel del mar; la acción mecánica del oleaje dió origen al conglomerado.

El depósito que rodea las valvas de *Pecten*, que son grandes y frágiles, tiene que haberse originado lejos de la línea de costa, en un ambiente tranquilo; las conchillas no sólo se han conservado intactas sino que también han conservado detalles muy finos de su estructura.

Se describen e ilustran los siguientes restos:

CRUSTÁCEA.

Cirripedia.

Balanus sp.

Ostracoda.

Cythereis sp. (grupo *margaritifera*, Müller 1894.)

MOLLUSCA.

Myochlamys Anderssoni n. sp. Hennig pasa a sinonimia, con esta nueva especie, a *Pecten aff. actinodes* Sow. del trabajo de Andersson « Geology of Graham Land », 1906.

Panopaea sp.

BRIOZOA.

Cellaria rigida Mc Gillivray.
Micropora coriacea Esper. f. *brevissima* Waters.
Microporella parvipora Waters.
Microporella Malusi Aud.
Microporella ciliata Lin.
Inversiula nutrix Jullien.
Cyclicopora longipora Mc Gillivray.
Exochella longirostris Jullien.
Mucronella praestans Hincks.
Adeonella Watersi n. sp.
Hornera antarctica Waters.

BRACHIOPODA.

Hemithyris antarctica Buckman.
Magasella australis Buckman.
Magellania fontainei d'Orb.

FORAMINÍFERA.

Se refiere a las especies estudiadas por Holland, ya citadas en otro lugar de esta bibliografía.

Para la edad del conglomerado, que considera cuaternaria, véase lo dicho en Holland (1916).

(126) HERRMANN, E. — « Tektonik und Vulcanismus in der Antarktis und den benachbarten Meeresteilen ». *Petermanns Geog. Mitt.*, Jg. 92, H. 1, págs. 1-11, Gotha 1948.

Discute las zonas volcánicas y los grandes sistemas de fisuras que se extienden, a través del Atlántico, desde Antártida hasta la isla de Juan

Mayen en el Artico, y desde Tierra Victoria del Sur hasta Samoa a través del Pacífico.

(127) HEURTEBIZE, G. — « Sur les environs de Port-Martin (Terre Adélie) ». *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris,* Vol. 234, N° 13, págs. 1380-1382, Paris 1952.

Las rocas de la región del cabo Port-Martin, en la Tierra de Adelia, son granitos, gneisses y migmatitas. Todas forman parte de un complejo simple.

(128) HEURTEBIZE, G. — « Sur les formations géologiques de la Terre Adélie ». *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris,* Vol. 234, N° 22, págs. 2209-2211, Paris 1952.

Distingue en la Tierra de Adelia dos series de formaciones metamorficas volcadas verticalmente.

(129) HEURTEBIZE, G. — « Geologie (Port Martin, Terre Adélie) ». *Expéditions polaires françaises* (*Missions Paul-Emile Victor*). *Expédition en Terre Adélie* 1949-1951, *Rap. prélim.*, Vol. 14, págs. 24-28, 3 figs., 1 mapa, sin pie de imprenta (París 1953?).

La zona donde trabajó HEURTEBIZE era desconocida, pues estaba situada a 70 kilómetros al este del lugar que estudió Stillwell (véase Stilwell, « Metamorphic rocks of Adelie Land », 1918). El primero de los dos autores citados pudo extender la exploración entre cabo Denison y punta Geología.

Todos los afloramientos se encontraron sobre la costa; hacia el interior se recorrieron 100 kilómetros sin encontrar un solo nunatak.

Tampoco fueron encontrados los afloramientos de doleritas y rocas sedimentarias citados por la Expedición de Mawson (1911-1914), pero Heurtebize afirma que « es indudable que hacia el interior se extiende una región de sedimentarias porque las morenas son muy ricas en areniscas rojas ».

Los lugares visitados resultaron de naturaleza gneísica, con gneisses más o menos granitizados. En puerto Martin hay dos variedades: un gneiss porfiroide oscuro y otro claro, de grano homogéneo en tamaño. La esquistosidad y alineamiento de los minerales son generalmente poco marcados. En el contacto entre los dos gneisses los filones del porfiroide atraviesan al gneiss homogéneo; por otra parte, el gneiss porfiroide muestra enclaves, de bordes bien definidos, de gneiss homogéneo.

El gneiss porfiroide está recorrido por gran número de filones de pegmatita (a veces de carácter gráfico), de aplita, de diorita y anfibolita.

Desde el punto de vista mineralógico estas rocas se caracterizan por su relativa pobreza en biotita y su alto contenido en anfíbol.

(130) HOGG, E. G. — « A contribution to the petrology of Kerguelen Island ». P. R. S. Victoria, Vol. 11, págs. 209-231, Melbourne 1899.

(131) HOLLAND, R. — « The fossil Foraminifera ». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Expedition* 1901-1903, Bd. III, Geologie und Paläontologie, Lief. 9, 11 págs., 2 pl., Stockholm 1916.

Los ejemplares estudiados por Holland provienen del *Conglomerado de Pecten* (isla Cockburn) y, en menor cantidad, de Snow-Hill; unos pocos

fueron coleccionados en Seymour (Vice Comodoro Marambio). Las especies cretácicas (S. Hill) son *Ammodiscus grandis* Holland y *Trochammina cretacea* Holland.

Las especies del conglomerado de Pecten fueron consideradas pliocenas por el autor, que se basó en la opinión de Andersson. El lector debe consultar, respecto a la edad, los trabajos de Buckman (1916) y Soot-Ryen (1952); hoy se coloca a este conglomerado en el límite Plioceno-Pleistoceno. Se describen las siguientes:

Biloculina ringens (Lamarck).
Biloculina elongata d'Orb.
Miliolina grata (Terquem).
Cassidulina crassa d'Orb.
Lagena globosa (Montagu).
Cristellaria gibba d'Orb.
Polimorphina gutta (d'Orb).
Truncatulina refulgens (Montfort).
Truncatulina lobatula (Walker).
Truncatulina ungeriana (d'Orb).
Rotalia beccarii (Linné).

(132) Holtedahl, O. — « On the geology and physiography of some antarctic and subantarctic islands ». *Sc. Res. of Norweg. Antarct. Exped.* 1927-1928, Vol. I, 172 págs. 50 láms., 2 mapas, Oslo 1929.

Este es un trabajo que trata principalmente aspectos fisiográficos. Hacia el N. E. de la Península Antártica las áreas costeras consisten en gran parte en rocas ígneas intruídas durante un período de orogenia alpina. El plegamiento e intrusión de los Antartandes corresponde al Cretáceo superior o Terciario viejo. El *plateau* resultante fué profundamente disectado por los hielos, debido a una gran sobreelevación del terreno que coincidió (o fué muy poco posterior) con la glaciación. En el paisaje insular próximo a la costa el relieve actual ha sido recortado en una superficie mucho más regular.

El estrecho de De Gerlache es posiblemente un bloque hundido; al igual que el canal Neumayer, constituye uno de los valles longitudinales del paisaje. Las bahías de las costas, y los estrechos que separan las islas exteriores, son elementos transversales.

Isla Decepción: Holtedahl encontró dos series volcánicas; la más vieja contiene tobas amarillas y lavas oscuras; la más reciente, lavas negras vesiculares.

Isla Clarence: Las rocas, clasificadas por Broch, resultaron:

Esquisto gris de grano fino, con albita, epidoto, biotita, cuarzo y hornblenda. Como accesorios hay muscovita, titanita y apatita. El análisis químico muestra una composición andesítica.

Esquisto clorítico, de composición basáltica.

Roca gris, sin esquistosidad, probablemente ígnea básica muy alterada, compuesta principalmente por albita, epidoto, hornblenda y biotita.

Isla Pedro I: Material dragado cerca de la isla; son bloques de basalto, andesita y traquiandesita.

Isla Bouvet: El material dragado a 5,5 km de la costa oriental tiene bloques de basalto con plagioclasa. La misma roca se encuentra en la playa opuesta a la isla Lars; en el último lugar hay también traquita con aegirina.

Isla Livingston: Se refiere a la descripción de Ferguson.

Isla Bridgman: Coleccionó tobas amarillas, escorias y lavas ricas en olivina.

Islas Orcadas del Sur: Se refiere a la descripción que hizo Pirie en 1905.

Rocas Clerke: Granito rojo de grano grueso, con cuarzo, micropertita y plagioclasa.

Las rocas estudiadas por Broch, que figuran con análisis químico son: granito de Virik Harbour (Georgia del Sur), en las morenas; toba muy esquistosa en las morenas del mismo puerto; granito (?) de isla Wandel; erráticos de carácter basáltico en isla Seymour; roca esquistosa (sin clasificación) de isla Clarence.

(133) Hough, J. H. — « Pleistocene deposits of the Ross Sea and southeastern Pacific ocean ». *Bull. Geol. Soc. Am.*, Vol. 59, N° 12, part 2, pág. 1331, New York 1948.

Estudia muestras de fondo coleccionadas en 1946-47; contiene descripción de las características litológicas correlacionándolas con la radioactividad. Las determinaciones de edad se deben a W. D. Urry, del Laboratorio Geofísico de la Institución Carnegie de Washington.

Los datos indican que en el mar de Ross se acumularon depósitos marinos glaciales durante el pleistoceno desde hace unos 1.100.000 años. Dos zonas, interpretadas como depósitos interglaciales, parecen coincidir con los estadíos Yarmouth y Sangaman de la glaciación en América del Norte. También se afirma en el trabajo que hay evidencias demostrativas de la contemporaneidad de la glaciación en los hemisferios norte y sur.

Una muestra extraída en el Pacífico oriental contiene capas alternantes de limo de *Globigerina* y arcilla roja; el depósito representa alrededor de 990.000 años. La capa más pura y espesa de *Globigerina* se encuentra aproximadamente en el estadío interglacial correspondiente a Yarmouth (escala de tiempo en radioactividad).

(134) Howard, A. D. — « Geomorphology of Antarctica; a summation ». *Bull. Geol. Soc. America.*, Vol. 61, N° 12, pt. 2, págs. 1472-1473, New York 1950.

Es un trabajo corto, con descripciones morfológicas que se basan en la comparación de Antártida con una pera. No contiene novedades para los geólogos.

(135) Hutton, F. W. — « Ancient Antarctica ». *Nature*, Vol. LXXII, págs. 244-245, London 1905.

Establece las siguientes hipótesis:

1) En el Jurásico existía un continente antártico unido a Sudamérica, Nueva Zelandia y Sudáfrica.
2) Este continente se hundió durante el Cretácico y desde ese momento, Antártida nunca estuvo conectada a tierras más septentrionales.

3) Durante el cretácico, o a principios del Eoceno, un Continente Pacífico unió a Nueva Guinea con Nueva Zelandia y Chile. Este continente se hundió al final del Eoceno.
4) Durante el Plioceno existió en el océano Antártico un cierto número de islas que ahora han desaparecido.

El autor pretende apoyarse en argumentos paleozoológicos; su documentación es muy escasa y el trabajo no tiene interés para los geólogos.

(136) JENSEN, H. I. — « Report on the petrology of the alcaline rocks of Mount Erebus, Antarctica ». *British Antarctic Expedition* 1907-1909, Rep. Sc. investigations. Geology, Vol. 2, pt. 7, págs. 93-128, London 1916.

Las rocas descriptas se consideran como diferenciadas de un magma de composición semejante al de las kenitas intermedias. Las determinaciones microscópicas cualitativas incluyen no sólo rocas del monte Erebus sino también de otras localidades de la isla Ross; el trabajo contiene los siguientes análisis químicos:

	1	2	3	4	5	6
SiO_2	60,83	58,94	55,95	55,62	54,84	52,54
TiO_2	0,36	1,40	0,98	1,35	1,34	1,44
Al_2O_3	23,92	16,33	22,53	19,07	18,57	19,41
Fe_2O_3	0,11	2,48	0,99	6,06	6,26	2,90
FeO	2,14	5,54	4,54	0,00	0,47	5,31
MnO	—	0,21	tr.	0,20	0,21	0,23
MgO	0,07	1,03	tr.	1,20	1,06	1,91
CaO	3,39	2,10	3,31	2,72	3,00	4,60
Na_2O	6,11	5,54	7,42	7,56	6,96	7,50
K_2O	2,96	5,25	3,97	4,59	4,51	3,49
H_2O^+	0,07	0,42	0,00	0,12	1,20	0,16
H_2O^-	0,12	0,44	0,09	0,14	0,62	0,08
P_2O_5	—	0,57	—	0,57	0,85	0,26
CO_2	0,00	0,44	0,02	0,03	0,05	0,20
ZrO_2	—	0,22	—	0,15	0,20	—
SO_3	—	0,16	—	0,97	0,56	—
SrO	—	—	—	0,28	—	—
	100,88	100,68	99,61	100,53	100,70	100,03

1. Feldespato (anortosa); cima del Erebus, isla Ross.
2. Traquifonolita; monte Cis, isla Ross.
3. Pumicita; monte Erebus, isla Ross.
4. Kenita; El Skuario, isla Ross.
5. Kenita vitrofírica; El Skuario, isla Ross.
6. Traquita hornblendífera; cabo Bird, isla Ross.

	7	8	9	10	11
SiO_2	48,26	47,56	45,63	43,54	41,64
TiO_2	0,88	2,60	2,42	5,03	4,36
Al_2O_3	22,67	18,77	10,43	16,08	13,80
Fe_2O_3	3,22	1,66	1,20	2,63	7,93
FeO	4,56	7,13	8,93	10,14	5,41
MnO	0,11	0,20	0,17	0,20	0,19
MgO	3,73	2,82	15,01	6,44	8,78
CaO	8,68	7,82	12,89	8,09	11,16
Na_2O	4,03	5,15	2,04	3,61	2,14
K_2O	2,15	2,68	0,74	1,67	1,40
H_2O^+	0,32	1,27	0,16	0,36	0,47
H_2O^-	0,30	0,82	0,21	0,08	0,62
P_2O_5	1,01	0,07	0,43	1,29	0,96
CO_2	tr.	tr.	0,12	0,15	0,05
ZrO_2	—	—	—	—	0,00
SO_3	—	0,06	—	—	1,70
BaO	—	0,21	—	—	0,00
SrO	—	—	—	1,46	—
	99,92	98,82	100,38	100,77	100,61

7. Basalto kulaítico; cabo Bird, isla Ross.
8. Kenita plagioclásica; Cabeza del Turco, isla Ross.
9. Limburgita; monte Erebus, isla Ross.
10. Basalto olivínico; cabo Barne, isla Ross.
11. Tefrita leucítica; Cerro Cráter, isla Ross.

(137) Joerg, W. L. G. — « The topographical results of Ellsworth's Trans-Antarctic Fligth of 1935 ». *Geograph. Rev.*, Vol. 26, New York 1936.

Al analizar el resultado de los vuelos de Ellsworth, refiriéndose a la sierra de Edsel Ford en la Tierra de Marie Byrd, el autor sugiere que « esos resultados parecen confirmar no solamente la supuesta continuación de los Antartandes hacia el sur, sino también la virgación de sus ejes, ya pronosticada por el geólogo suizo Staub ».

(138) Joubert, J. — « La paleontologia a Madagascar e nelle regioni antartiche ». *Boll. Soc. Geol. Italiana,* Vol. 4, N° 6, págs. 287-291, Roma 1905.

(139) Judd, J. W. — « Volcanoes and Volcanic Action ». Antartic Manual, London 1901.

SECCIÓN CONFERENCIAS

LA TECNOLOGIA DE LA EXPLOTACION DE YACIMIENTOS PETROLIFEROS

POR EL INGENIERO

ENRIQUE P. CANEPA

Alrededor de 1930 nació entre las materias de estudio que se relacionan con la industria del peróleo, una nueva ciencia aplicada, que los norteamericanos llamaron « Reservoir engineering » y que propondría tentativamente denomináramos « geomecánica de yacimiento ».

Nació esta nueva disciplina científica y tecnológica cuando los geólogos e ingenieros petroleros llegaron a convencerse de que cada yacimiento petrolífero debía ser considerado como *una sóla unidad geológica y físico-mecánica,* la cual —aunque muy compleja y variada en cuanto a forma, magnitud, contextura litológica, contenido y características de fluídos, condiciones de temperatura, presión y relación con los estratos circunvecinos— reacciona y se comporta como un todo unitario y orgánico desde el momento en que una perforación, un pequeño y largo orificio de menos de 30 centímetros de diámetro y centenares o miles de metros de profundidad lo pone en comunicación con la atmósfera, rompiendo el equilibrio en que se encontraban los fluídos durante millones de años.

Como toda ciencia ésta también se funda en la observación, la medición y el análisis de los estados y procesos naturales, en la concepción de hipótesis y teorías, en la investigación y experimentación mediante procesos provocados sistemáticos y comparativos, para confirmar, modificar o desechar tales teorías. En nuestro caso todo ello tiene por objetivo desarrollar y perfeccionar la tecnología de la explotación de los yacimientos petrolíferos para obtener el máximo porcentaje de recuperación de los hidrocarburos contenidos en cada acumulación, con el mínimo de gastos.

El fundamento de la « geomecánica del yacimiento » es el concepto « unitario » que define al yacimiento como una acumulación de hidrocarburos, contenida en un recipiente perfectamente estanco, sometida en toda su masa de fluídos a temperaturas y presiones muy superiores a la atmosférica, aumentando ambas en progresión aproximadamente aritmética con la profundidad a que se encuentra tal acumulación.

El recipiente está constituído por una roca más o menos consolidada pero que tiene poros, grietas o cavernas interconectados por conductos de tamaño capilar o supercapilar que proporcionan suficiente intercomunicación y facilidad de circulación, estando toda esa masa permeable limitada por roca impermeable en todas direcciones o parcialmente tan sólo, en cuyo caso es el plano de contacto con una masa de agua el límite inferior de la acumulación.

El petróleo como mineral no yace por lo tanto en vetas, napas o masas contínuas sino que está alojado como en una enorme esponja rígida que se comporta como un sólo recipiente, y que en la mayoría de los casos tiene predominantemente poros capilares (entre 0,0002 mm y 0,5 mm de díametro) con intercomunicaciones también capilares, aunque a veces habrá también aberturas supercapilares (mayores de 0,5 mm) existiendo siempre intersticios subcapilares (menores de 0,0002 mm), dispuestos a manera de afluentes de poros mayores.

En nuestra primera disertación explicamos — al hablar de los experimentos de Mc Coy, sobre el fenómeno de *substitución* — que las rocas de la corteza terrestre tanto las impermeables (arcillas, margas, esquistos, calizas compactas, que tienen solamente poros subcapilares menores de 0,0002 mm) como las permeables (arenas, areniscas, y algunas calizas y dolomitas) están impregnadas con agua hasta en las más grandes profundidades, probablemente hasta unos 12.000 mts. en que recién se ha de llegar a la temperatura crítica del agua (365°C). Vimos también que la mayor fuerza de adhesión del agua, a las paredes de los poros y de cohesión de sus moléculas tiende a desalojar al petróleo de los poros y espacios más pequeños empujándolo hacia los más grandes.

Esta misma situación se presenta en todo yacimiento de petróleo: las paredes de todos los poros e intersticios está recubierta con una tenuísima película de agua, de manera que el petróleo que ocupa los espacios supercapilares y capilares mayores, no está en contacto

molecular con las paredes sólidas. Los intersticios capilares más estrechos y los subcapilares no contienen petróleo sino solamente agua. Al estimar la cantidad de petróleo contenido en un yacimiento petrolífero en base al volumen de roca del recipiente y a su porosidad media es necesario por lo tanto descontar el contenido de « *agua ocluída* » cuyo porcentaje sobre el volumen poral se puede determinar por ensayos con « testigos » debidamente realizados en el laboratorio.

Los fluídos gas, petróleo, agua que se encuentran así en la roca porosa y permeable que constituye el recipiente del yacimiento, están sometidos a una presión la cual *como mínimo* es igual a la presión hidrostática de una columna de agua desde la superficie hasta la profundidad del yacimiento. Por lo tanto la presión mínima que debe esperarse en un yacimiento virgen, será igual en kg/cm^2, a la profundidad en metros dividida por diez, o sea que la gradiente normal de presión de los fluídos en la corteza terrestre es como mínimo de 0,1 kg/cm^2 por metro de profundidad.

Sin embargo en la mayoría de los yacimientos petrolíferos se encuentra una presión superior a la que correspondería a dicha gradiente normal hidrostática y a medida que se han ido descubriendo yacimientos más profundos, mayores han sido las desviaciones hacia más altas presiones.

Podría suponerse que dicha presión superior a la normal correspondiente a la columna hidrostática del *agua telúrica* que impregna la corteza terrestre, sería debida a que una napa de agua artesiana proveniente de regiones más elevadas está en comunicación permeable con el yacimiento. Esto podría ser cierto en el caso de yacimientos « abiertos » pero no en el caso de yacimientos « cerrados » que son la mayoría y, además, no explica porque la anomalía se acentúa con la profundidad.

La teoría más aceptable sobre la causa de las presiones anormalmente elevadas que se encuentran en las formaciones petrolíferas profundas, es la de que las capas porosas y permeables que contienen los hidrocarburos fluídos, *son incompetentes* para soportar el peso de los estratos sobrepuestos hasta la superficie, y por otra parte los fluídos en un yacimiento « cerrado », no pueden escaparse hacia otras zonas de presión normal. La capa con fluídos en sus poros queda así sometida a una « *compacción* » (disminución de volumen por compresión) con el consecuente aumento de la presión en los fluídos.

Por consiguiente la presión máxima que podría encontrarse en los fluídos de un yacimiento petrolífero es la que corresponde *al peso* de la columna de capas sobrepuestas desde el « techo » de la formación petrolífera hasta la superficie, que es la que se establecería en un yacimiento cerrado cuando la capa cede por completo a la compacción, como si fueran plásticas en vez de rígidas las paredes de los poros y entonces todo el peso es soportado por los fluídos.

En efecto se ha encontrado que la presión de los fluídos que llamamos « *presión de formación* » se encuentra siempre en un valor intermedio entre el mínimo correspondiente a la presión hidrostática de las aguas telúricas y el máximo correspondiente a la « sobrecarga » (« overburden ») de los estratos, denominada « *presión de roca* », siendo evidente, por ensayos de laboratorio efectuados, que las rocas de la corteza terrestre tienen cierta plasticidad que aumenta en tanto mayor grado cuanto mayor es la profundidad, debido al correlativo aumento de la presión y de la temperatura.

Si tomamos un promedio de densidad de las rocas que componen la cotreza terrestre de 2.15 con relación al agua, tenemos que la gradiente de la «presión de roca » sería de 0,215 kg/cm^2 por metro de profundidad. (Ver Fig. 1).

Registrando en un gráfico, con profundidad como ordenada y presión como abcisa, las dos rectas inclinadas correspondientes a las gradientes de « presión hidrostática » y « presión de roca » se comprueba que la «presión de formación » de todo yacimiento petrolífero se ubica en dicho gráfico en el espacio triangular entre las dos rectas acercándose más a la « gradiente de roca » cuanto mayor es la profundidad.

En cuanto a la temperatura ya hemos visto que ella aumenta también en progresión lineal con la profundidad a razón de 1° C cada 33mts. en promedio, siendo mayor a la correspondiente a esta gradiente geotérmica la temperatura de los fluídos en la mayoría de los yacimientos petrolíferos que se encuentran en el ala empinada de las cuencas sedimentarias, sometida a la influencia de vecinas montañas.

Siendo muy variables las profundidades en las cuales se encuentran los yacimientos de petróleo (por lo general a más de 300 mts. y hasta los 6.000 mts. hasta ahora alcanzados en las perforaciones) las presiones pueden variar de unos 30 a más de 800 kg/cm^2 y las temperaturas entre 25 y 200 °C.

Mayor variación aún existe en la composición química de los petróleos encontrados en los diferentes yacimientos. El petróleo como mineral es una mezcla fluída de hidrocarburos que se encuentra en los yacimientos tanto en estado líquido como en el gaseoso. La presencia y proporción de los diferentes hidrocarburos en la mezcla puede variar enormemente y no es posible comprender el complejo comportamiento de este mineral si no se analiza su composición y se estudian los diferentes estados de equilibrio del mismo en las condiciones de presión y temperatura del yacimiento y en las sucesivas condiciones que se presentan durante la explotación del yacimiento, en la misma formación, en el interior de los pozos y en su boca de salida y por último en el exterior hasta ser sometido a las condiciones atmosféricas.

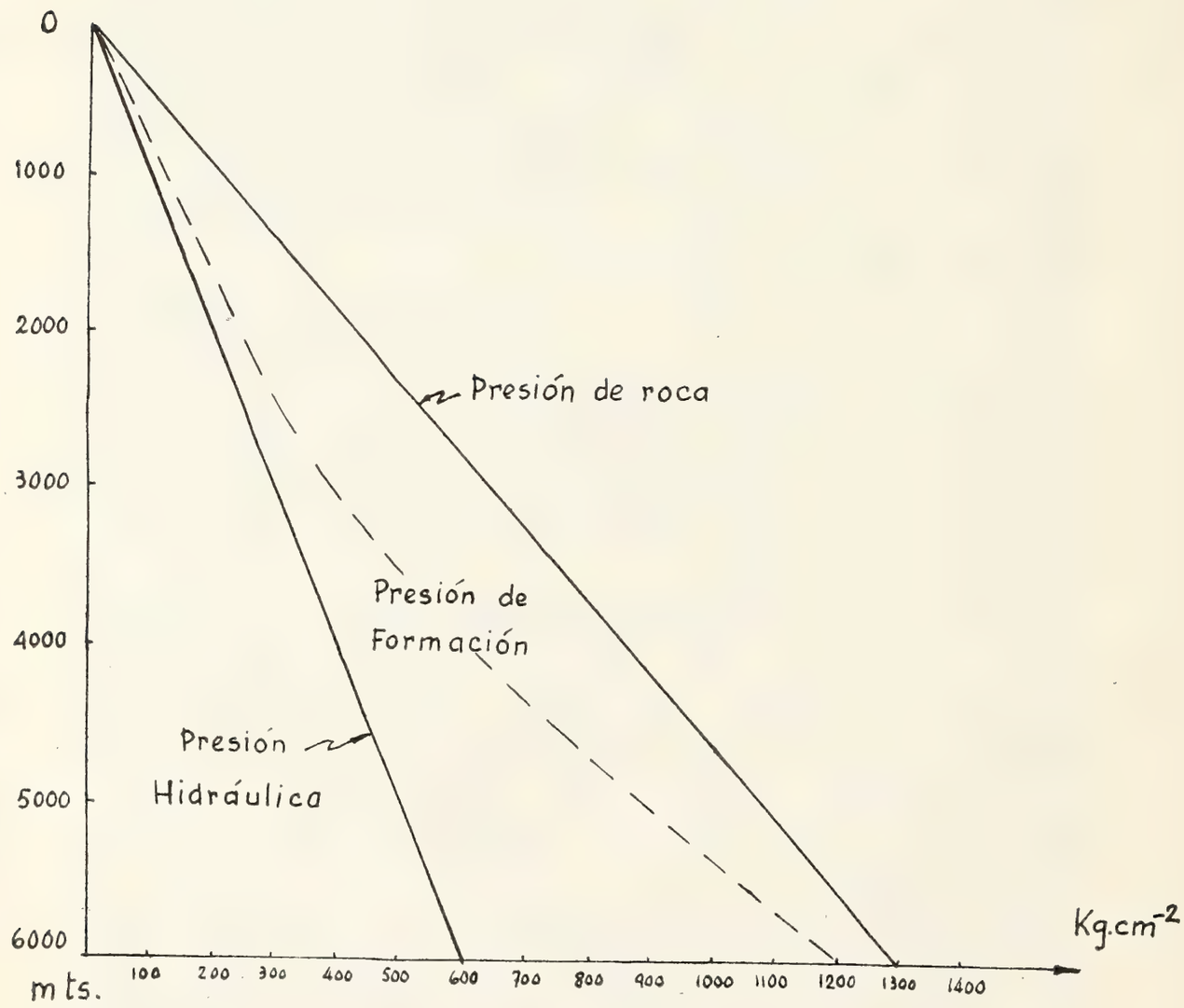


Fig. 1.

Según cual sea la profundidad y consecuente presión y temperatura del yacimiento y según cual sea la composición de hidrocarburos presente en el petróleo, este podrá encontrarse originalmente en estado totalmente gaseoso o en estado totalment líquido o por último separado en dos fases, una líquida en la parte inferior y la otra gaseosa en la parte superior de la acumulación.

Hasta la profundidad de unos 1.500 mts. las condiciones de presión y temperatura son tales que aparentemente se cumplen con bastante aproximación las leyes conocidas de equilibrio de fases, para diferentes valores de dichos dos parametros, que se conocen como válidas en substancias puras o en mezclas de tales substancias en determinadas proporciones. Pero a mayores profundidades y consecuentes mayores presiones y temperaturas se fué comprobando que algunos petróleos tenían composiciones tales de hidrocarburos gaseosos y líquidos que ya no se cumplían esas leyes. Debido a la compleja composición de las mezclas de hidrocarburos que se encuentran en los yacimientos y a la desviación que ocurre en el cumplimiento de tales leyes, consideradas como válidas con menores presiones, para saber como se encuentran las fases en equilibrio en el yacimiento virgen, y que evolución se prolucirá durante la explotación, es necesario efectuar ensayos de laboratorio con muestras que representen la proporción exacta de hidrocarburos existentes en la acumulación.

Para cada proporción de mezcla de hidrocarburos puede determinarse por ensayos de laboratorio, variando la temperatura y la presión como abcisa y ordenada, respectivamente, un « *diagrama de fases* », en el cual se registra primeramente empezando a subir temperatura y presión una curva « *límite de burbujeo* » correspondiente a los puntos en que empieza a desprenderse una fase gaseosa al bajar la presión a distintas temperaturas. (Ver Fig. 2).

A medida que se aumenta la temperatura sube dicha curva en forma parabólica hasta llegar a un punto C llamado « *temperatura* crítica » de la mezcla, en la cual la fase líquida y la gaseosa tienen la misma composición. Desde ese punto C aumentando aún más la temperatura la curva separa la fase gaseosa del campo en que se produce condensación parcial de los componentes más pesados, convirtiéndose así en la curva « *límite de punto de rocío* » la cual llega a una culminación y luego cae en forma envolvente.

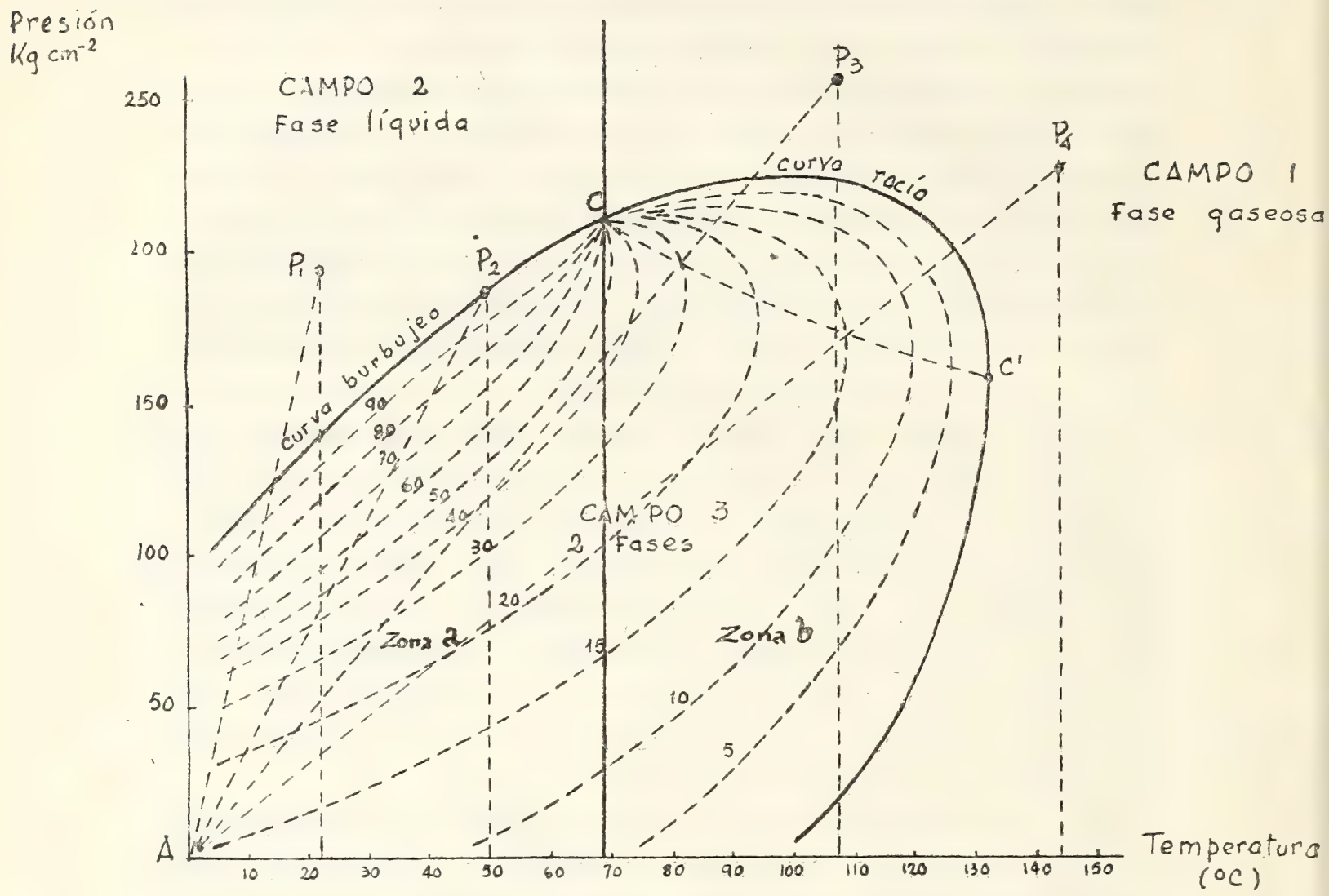


Fig. 2.

Tenemos por lo tanto en el « diagrama de fases » 3 « regiones » o « campos » de presión-temperatura: 1) campo de fase gaseosa solamente; 2) campo de fase líquida solamente y 3) campo de dos fases líquido-vapor, dentro del cual podemos trazar las curvas de determinado porcentaje de líquido (5, 10, 15, 20 % . . . 90, 95 % p. e.) las cuales convergen todas en el « punto crítico » C desde el cual hacia la izquierda corre la curva de 100 % de líquido, o sea « el límite de burbujeo » y hacia la derecha la de 0 % de líquido o sea el « límite de punto de rocío ». La ordenada que pasa por el punto crítico C y que corresponde a la « *temperatura crítica* » de la mezcla, limita los campos 1) gaseoso y 2) líquido, fuera de la

curva envolvente que circunscribe al campo 3) de dos fases, y, dentro de éste, separa dos zonas *a* y *b* diferentes aunque ambas de dos fases. En la zona *a*) de baja temperatura la condensación al elevar la presión se produce en forma normal: va aumentando el porcentaje de condensados con la presión hasta llegar al 100 % en el « límite de burbujeo .. En cambio en la zona *b*) al principio partiendo de presión atmosférica aumenta el porcentaje de condensados con la presión pero luego se invierte el fenómeno y el porcentaje de condensados disminuye hasta llegar a 0 % en el « límite de punto de rocío». Ello es debido a que estas mezclas de hidrocarburos la temperatura crítica C no es la temperatura más alta a la cual el líquido puede estar aún en equilibrio con sus vapores, sino que este punto de temperatura crítica « de condensación » C′; dado por la tangente vertical de la curva de « punto de rocío », ocurre a mayor temperatura y menor presión que el verdadero punto crítico C de manera que entre C′ y C toda expansión a temperatura constante causará una condensación en vez de una evaporación e igual fenómeno ocurrirá en la zona *b*) entre el límite de rocío y la curva que une los puntos C′ de tangencia vertical de todas las curvas internas de porcentaje de condensados.

Tal fenómeno en dirección inversa a la observada con las mezclas de hidrocarburos a temperaturas inferiores a la crítica ha sido llamado « condensación retrógada » y era conocido ya por los investigadores que trabajaron con mezclas volátiles antes del descubrimiento de yacimientos de « gas-condensado » del tipo de « condensación retrógrada » que empezaron a eser estudiados hace unos 25 años.

La extensión y forma del campo 3) circunscripto por las curvas de límite de burbujeo y rocío dentro del cual se hacen presente las dos fases, líquida y gaseosa, depende de la « composición » de la mezcla de hidrocarburos en el yacimiento. Conocido el « diagrama de fase » que corresponde a esa composición, el cual es determinado por ensayos de laboratorio efectuados con muestra auténtica del « mineral » en el yacimiento virgen, se puede marcar en el mismo el punto P que coincide con la presión y temperatura vigentes en la formación petrolífera, valores que se habrán medido con instrumentos adecuados bajados al fondo del pozo y manteniendo cerrada la boca del mismo.

Según el campo dentro del cual se encuentre dicho punto P en

el yacimiento virgen tendremos diferentes condiciones que tomar en cuenta durante la explotación del yacimiento. Veamos como ejemplo los siguientes casos. (Ver Fig. 2).

1) P cae dentro del campo 2) por arriba de la curva de burbujeo. Quiere decir que el petróleo se encuentra en el yacimiento en estado líquido sin que exista una zona de gas separado dentro de la formación. Al extraer el petróleo por los pozos bajará la presión en la formación petrolífera pero se mantendrá bastante constante en la misma la temperatura, de manera que en el diagrama la presión bajará siguiendo la ordenada P_1 y al llegar a cortar la « curva de punto de burbujeo » empezará a producirse desprendimiento de gas dentro de la roca productiva. Esta circunstancia es muy desfavorable para obtener un buen porcentaje de recuperación en la explotación. El gas desprendido dentro de la formación tan sólo en pequeña parte llegará a los pozos. En su mayor parte migrará por su menor densidad hacia la parte superior del yacimiento acumulándose como gas separado en esa zona elevada del recipiente, antes acupada íntegramente por petróleo en fase líquida. Al mismo tiempo irá cambiando la composición del petróleo en fase líquida remanente en el yacimiento que se irá haciendo cada vez más densa y viscosa. Nuevos ensayos, darán un « diagrama de fases » distinto en el cual irá siendo más baja la curva de « punto de burbujeo » mientras nuevas mediciones de presión de fondo a pozo cerrado demostrarían que el punto P cae cada vez más bajo pero siempre sobre la misma curva límite de burbujeo. Si no se toman previsiones para mantener la presión en la formación petrolífera, antes que la presión original baje hasta llegar a la primitiva curva de burbujjeo, el porcentaje de recuperación será menor y será tanto más bajo cuanto más se tarde y se siga explotando sin restablecer y mantener la presión, por arriba del punto de burbujeo.

2) P cae en el campo 2) pero justamente en un punto de la curva de burbujeo. Esto significa que el petróleo se encuentra saturado con gases y que ya existe en el yacimiento, en la parte alta, una zona de gas separado. Si en el caso anterior podía empezarse la explotación del yacimiento de inmediato, teniéndose tiempo para tomar previsiones del mantenimiento de presión hasta el momento en que P se acercara peligrosamente a la curva de burbujeo, en el presente caso no se debe empezar la explotación sin

haber antes perforado prácticamente todos los pozos en la parte media de la zona de petróleo con fase líquida del yacimiento y tomado las previsones para mantener la presión.

3) P cae dentro del campo 1) por arriba del tramo de la curva de « punto de rocío » que se encuentra entre el punto crítico C y el punto máximo de condensación C′. En este caso nos encontramos en presencia de un yacimiento de *gas-condensado de tipo retrógrado*. Podemos empezar su explotación desde el primer pozo siempre que la presión en la formación se mantenga por arriba de la « curva de rocío » y la composición del fluído se conserve constante. Pero habrá que vigilar con mediciones periódicas la presión del fondo do pozo y tan pronto se acerque P a la « curva de rocio » será necesario tener todas las providencias tomadas para disponer de pozos de explotación y pozos de inyección de gas debidamente ubicados y distribuídos de manera que se pueda recircular « gas seco » (metano prácticamente puro o con etano solamente) a la formación con lo que, por un lado se contiene el descenso de presión y por el otro se « diluye » la mezcla original de hidrocarburos « bajando » la « curva de rocio ».

Otro procedimiento sería el de bombear agua pura debidamente tratada en la parte baja del yacimiento por medio de pozos debidamente ubicados y distribuidos. En cada caso un estudio completo preliminar puede indicar cual de los dos procedimientos es más aconsejable económicamente.

4) P cae también dentro del campo 1 fuera de la curva envolvente de « punto de rocío », pero sobre una ordenada de mayor temperatura que la correspondiente al punto tangencial C′ de máxima temperatura de condensación. En este caso estamos también en presencia de un yacimiento de *gas-condensado*, como en el caso 3, pero no del tipo *gas retrógrado* sino del tipo « *gas húmedo* » (wet-gas). La explotación de este yacimiento puede efectuarse sin tomar ninguna providencia para el mantenimiento de la presión pues no se producirá condensación alguna dentro de la formación petrolífera durante todo el descenso de la presión que se pueda producir, naturalmente, hasta el completo agotamiento del yacimiento.

Si comparamos el caso 3 con el presente caso 4 vemos que al estudiar en el primero el método de mantenimiento de presión que más convenga adoptar (recompresión e inyección de gas seco vs.

bombeo de agua) habrá que considerar la posibilad de diluir el fluído de formación con gas seco hasta el punto en que el yacimiento deja de ser del tipo de *gas retrógrado* y pasa a ser de « gas húmedo » eliminándose así, de ahí en adelante, la necesidad de inyectar fluído alguno en la formación, hasta el final de la explotación.

En los casos arriba citados hemos considerado, con la ayuda del *diagrama de fase* correspondiente al « mineral », lo que puede ocurrir en el yacimiento durante la explotación al bajar la presión debido a la extracción de fluídos y las consecuencias que los nuevos equilibrios de fase irán teniendo en cuanto al rendimiento final de recuperación.

El mismo *diagrama de fase* nos puede indicar lo que ocurre con el « mineral » desde que este afluye al fondo de los pozos, sube, sale por la boca y pasando por sucesivos aparatos separadores y tanques llega a las condiciones de presión y temperatura atmosférica. Dicha recta cruzará el campo 3°, de dos fases, y dentro del mismo irá cruzando sucesivamente una serie de curvas de porcentaje de líquido y gas, lo que nos ilustra sobre la evolución de las dos fases durante el proceso de expansión y enfriamiento que tiene lugar durante la surgencia y en las instalaciones separadoras de superficie. Por último en el punto A llegaremos a un determinado porcentaje en cada una de las dos fases, con lo que obtendremos la « *relación gas-petróleo* » que debe obtenerse del mineral, efectuando una explotación eficiente. Si la *relación gas-petróleo* (que se mide usualmente en m^3 de gas por m^3 de petróleo obtenidos a presión y temperatura atmosféricas) fuera superior a la teórica dada por el *diagrama de fase* (obtenido en base a ensayos de laboratorio con muestras genuinas del « mineral » original) se obtendrá el primer indicio de que se está explotando mal el yacimiento pues se está desgasificando el « mineral » remanente que será después cada vez más difícil de extraer.

La explotación eficiente y económica de un yacimiento, que hemos ya definido como aquella que ha dado como resultado el *máximo porcentaje de recuperación* de los hidrocarburos contenidos en el mismo con el *mínimo de gastos*, se obtiene, de acuerdo a lo antes expresado, llevando las operaciones en forma tal que no se produzca un cambio desfavorable en el equilibrio de fases que existe originalmente en la acumulación de hidrocarburos.

Pero hay algo más, que también es muy importante para dicha eficiencia y economía de explotación, y es que además de mantener el equilibrio original de fases en la acumulación, lo que se obtiene conservando la presión de los fluídos en la formación por arriba de cierto límite crítico, hay que disponer la cantidad y distribución de pozos y establecer en cada uno el régimen de extracción en forma tal que permita aprovechar en máximo grado la energía natural del yacimiento, para contribuir a mantener dicha presión y al mismo tiempo para realizar el trabajo de propulsar el flujo radial, centrípeto, del mineral en la formación hacia cada pozo y la surgencia vertical ascendente hasta la superficie.

Cada yacimiento petrolífero tiene una energía propia debido a la presión y a la temperatura a que se encuentran los hidrocarburos en él acumulados. La energía propia del « mineral » es proporcional: 1) al volumen de espacio poral intercomunicado ocupado por los hidrocarburos, 2) a la diferencia entre su presión y su temperatura con relación a la presión y temperatura atmosférica y 3) al coeficiente de expansión elástica del « mineral » el cual será tanto mayor cuanto mayor sea el contenido de metano, etano, propano y butano en la mezcla.

Además si el yacimiento no es del tipo completamente limitado por rocas impermeables, sino que, como ocurre en la mayoría de los casos, está en su parte inferior en comunicación con una masa de agua que sigue ocupando hacia abajo los poros de los mismos estratos permeables que arriba están ocupados con petróleo, se agrega la energía de expansión de dicha masa acuífera y además, muchas veces, el empuje gravitacional hidráulico que pudiera provenir por sifón invertido de la misma napa acuífera (fenómeno « artesiano »).

En la mayoría de los casos explorando hacia la zona en que se hunde en profundidad la formación petrolífera se llegará a comprobar la existencia de esa masa de agua marginal sobre la cual está flotando la acumulación de hidrocarburos, comprimiendo al mismo tiempo a esta última contra las rocas impermeables que forman el « techo » del yacimiento. Al bajar la presión en el yacimiento en explotación, debido a la extracción de hidrocarburos por los pozos productivos, ese « frente de agua » avanzará por la propia expansión hidroelástica (que se manifiesta en esas grandes presiones) y por el empuje gravitacional « artesiano » si éste exis-

tiera. En el último caso habrá una *reposición de la presión* importante en el yacimiento: parando la explotación se vuelve a establecer en cada pozo la misma presión original del yacimiento virgen y explotando moderadamente cada pozo con suficiente cantidad de ellos debidamente espaciados, se efectuará aquella explotación eficiente y económica indicada anteriormente, en la que no se produce cambio alguno de fase en la formación hasta el agotamiento del yacimiento.

En el caso más desfavorable, que no exista avance de agua o en el que, como desafortunadamente es común, el avance del « frente de agua » resulte *demasiado lento con relación a la producción diaria que se desea obtener del yacimiento,* será necesario proceder desde un principio a inyectar agua pura (debidamente tratada químicamente y filtrada) a la zona baja acuífera marginal o a recircular gas reinyectándolo comprimido en la zona alta del yacimiento, según cual sea su tipo, como antes vimos.

Estos procedimientos de *inundación con agua o de recirculación de gas* son ya conocidos por haber sido usados desde hace más de 30 años y seguirse usando aún hoy, pero como *métodos de recuperación secundaria* y de *rejuvenecimiento* en yacimientos « viejos » que fueron explotados durante decenas de años sin seguir ninguna de las prácticas de mantenimiento de fase y conservación de energía a que hemos hecho antes referencia.

Solamente a medida que se vino desarrollando y aplicando desde los años treinta de este siglo, esta nueva ciencia y tecnología que llamamos *geomecánica de yacimiento,* se fué llegando al convencimiento de que mucho más racional, eficiente y económico es planear y efectuar desde el principio de la explotación de un yacimiento, el mantenimiento de la presión por inundación con agua y o recirculación de gas, o ambas, efectuando la explotación en una sola etapa, en vez de agregar una segunda de « recuperación » y « rejuvenecimiento » cuando ya en la primera se ha producido el daño del « envejecimiento », que debió evitarse.

Una vez descubierto un nuevo yacimiento , con un *pozo de exploración,* se deberá primeramente determinar las características del mineral y « su estado de fase » en la formación, procediéndose contemporáneamente a relevar y estudiar con todo detalle la extensiónsión, forma y características estructurales y estratigráficas de la acumulación lo que se efectúa por la aplicación de métodos geo-

físicos desde la superficie y con el apoyo y la comprobación de *pozos de avanzada.* Recién después de este estudio completo del yacimiento *como unidad geológica y fisicomecánica* se está en condiciones de elaborar y poner en práctica el *programa de explotación.*

Para efectuar la explotación eficiente y ecónomica que antes hemos definido es necesario perforar un cierto número mínimo de pozos que cubra uniformemente toda el arca de drenaje correspondiente a la acumulación de hidrocarburos así relevada y estudiada. Dicha cantidad mínima de pozos y su consiguiente distanciamiento y ubicación depende de la extensión del recipiente y de sus características de forma y tipo así como de la permeabilidad y regularidad de la formación petrolífera y por último de las características del mineral en las condiciones de presión y temperatura vigentes en el yacimiento.

Por otra parte habrá que perforar los pozos de inyección de agua o de gas, los cuales también deberán ser en número, distanciamiento y ubicación adecuados a las características del yacimiento ante citadas. La cantidad total de agua o gas inyectado debe corresponder en volumen en las condiciones de presión y temperatura del yacimiento al volumen total de hidrocarburos que se extrae reducido éste también a las condiciones de la formación.

Dicho mínimo de pozos de *explotación* y de *inyección* debería ser el indispensable para que el drenaje de hidrocarburos se efectúe uniformemente en toda la extensión de la acumulación dando lugar a un régimen estable en las gradientes de presión dentro de la formación que esté de acuerdo con el « equilibrio de fase » requerido, y para que el « frente de agua » inferior o el « frente de gas superior » avancen uniformemente, sin producirse avances desparejos en formas de « conos » o « dedos » que dejan « islotes » de petróleo sin extraer.

Para ello cada pozo debe ser explotado manteniendo una presión en el pozo en la zona comunicante con la formación petrolífera que esté por arriba de la presión de « burbujeo » o de « rocío », correspondiente en cada caso. La producción diaria de cada pozo en surgencia continuada no deberá por lo tanto sobrepasar cierta cantidad determinada en cada uno, pues puede ella variar dentro de un mismo yacimiento según el espesor de la formación y su permeabilidad en su zona de influencia.

Esa cantidad mínima de pozos de *explotación* y de *inyección*

permitirá obtener una determinada producción diaria de todo el yacimiento, que se mantendrá con satisfactoria estabilidad durante muchos años, hasta ir luego declinando a medida que el agua vaya llegando a los pozos más bajos o el gas vaya alcanzando a los pozos más altos y sea necesario por ello ir reduciendo la cantidad de pozos en producción, hasta terminar con la explotación del yacimiento con un elevado porcentaje de recuperación que podrá variar entre un 70 % y un 90 % según cual sea la fluidez original del mineral y la uniformidad de la formación petrolífera.

Esto es lo que llamamos *una explotación eficiente y económica.*

Se puede aumentar la producción diaria de todo el yacimiento, en el caso de que las circunstancias del mercado o del país o de una determinada empresa petrolera requieran una extracción más intensa, sin desmejorar la eficiencia, es decir llegando a la misma cifra de recuperación final *en un período menor de años*, pero para ello es necesario *aumentar la cantidad de pozos* tanto los *de extracción* como los *de inyección.* Se requiere por lo tanto una mayor inversión de capital pero en determinadas condiciones es posible que el beneficio que deje al final la explotación del yacimiento sea mayor.

Vemos en consecuencia que la debatida cuestión del *distanciamiento de los pozos de explotación* es en primer lugar un problema tecnológico que debe ser resuelto en base a la *geomecánica de yacimiento,* considerando a cada acumulación en su totalidad, como una unidad geológica y físico mecánica, y en segundo lugar, por arriba del mínimo de pozos requeridos en base a dichos estudios y experimentos, es un problema puramente económico de características comerciales y a veces nacionales.

Desde 1949 sin embargo se ha desarrollado y se ha procedido a aplicar en Estados Unidos un procedimiento llamado de « *fracturación hidráulica* » (hydraulic fracturing) que ha venido a revolucionar el problema del *distanciamiento de los pozos* pues permite aumentar la producción diaria de cada pozo en un porcentaje que puede llegar a ser muy elevado (entre 40 % y 2.300 %) con la misma caída de presión en el fondo del pozo, y mejora al mismo tiempo la uniformidad de drenaje en un radio de acción mucho mayor, por lo que su empleo permite aumentar el espaciamiento y disminuir el número de pozos mínimo es decir el capital inicial necesario para efectuar una explotación eficiente y económica, o

aumentar la intensidad de explotación racional con una inversión adicional de capital mucho menor.

La posibilidad de *fracturar* las capas del subsuelo profundo por medio de presión hidráulica surgió cuando se comprendió que teniendo el pozo lleno con inyección es suficiente ejercer desde la boca *una presión relativamente moderada para sobrepasar la « presión de roca »* de los diferentes estratos cruzados por la perforación. En efecto, con una inyección de densidad 1,5 bastan unos 60 kg/cm^2 para vencer la « presión de roca » de una capa a 1.000 mts. de profundidad y con una inyección de densidad 1,8 que puede obtenerse cargándola con minerales pesados son suficientes 90 kg/cm^2 para superar la « presión de roca » de una capa a 3.000 mts. de profundidad.

Para ello hay que proteger en cada caso con entubación de acero cementada, las paredes del pozo por arriba de la capa sobre la cual se desea aplicar la presión y a cuyo largo los estratos tienen hacia arriba cada vez menor « presión de roca » de acuerdo con la gradiente de 2,1 kg/cm^2 por metro de profundidad ya citada anteriormente.

Como esto ocurre en todo pozo de explotación terminado, en el que solamente queda en comunicación con el pozo la formación petrolífera, se tuvo la idea de fracturar dicha formación por presión hidráulica aplicada, con bombas, desde la boca del pozo y se obtuvo así un notable aumento en el índice de productividad del pozo.

Generalmente sin embargo ocurrió que la producción descendió de nuevo al nivel anterior después de pocos días o semanas.

Se dedujo que ello era debido a que las fracturas o grietas producidas se habían ido cerrando o tapando por la presión primitiva de roca y por la obturación debida al arrastre de partículas de la misma capa fracturada.

Se agregó entonces al « fluido fracturante » *arena en suspensión* a fin de que ésta fuera rellenando las grietas producidas y manteniéndolas abiertas al actuar como *cuñas*. Al mismo tiempo la grieta rellenada con aroma de tamaño adecuado y uniforme, proporciona una excelente vía de afluencia hacia el pozo de alta permeabilidad para el petróleo.

Los procedimientos y equipos usados para la « fracturación » han ido evolucionando rápidamente en estos pocos años en que está en uso este método.

Desde operaciones con una bomba inyectando 30 m^3 de líquido con 180 kg. de arena con que se empezó, se están usando ahora en muchos casos 6 ó más bombas simultáneamente, trabajando con 1.000 kg/cm^2 de presión e inyectando 400 m^3 de flúido con 50 toneladas de arena.

Se han puesto en uso diferentes tipos de fluidos fracturantes adecuados para distintas condiciones y variados requerimientos.

Se han ideado métodos para localizar la « *fractura* » en el sitio más favorable de la capa productiva, para regular la profundidad de la « *fractura* » y aumentar su permeabilidad, para obtener « *fracturas* » múltiples, para conseguir « fracturas » verticales.

Este importante adelanto en la minería del petróleo que aún no se ha empezado a aplicar en los yacimientos argentinos, es del mayor interés para aumentar y hacer más económica nuestra explotación petrolífera.

BIBLIOGRAFIA

SPENCER HEATH. — « Citadel Market and Altar », 259 págs., 5 figs., Baltimore, 1957.

El Sr. Spencer Heath inventó una excelente hélice para aviones durante la primera guerra mundial y ganó una fortuna. Después de vender su invento y retirarse de los negocios, escribió la obra « Citadel Market and Altar ».

El autor presenta muchas ideas filosóficas con respecto a las relaciones humanas y de la organización de la sociedad de los hombres. No hay duda que el mundo es imperfecto y que hay un amplio campo para realizar reformas en todos los resortes de la vida social.

Hay, en verdad, una enorme distancia entre las naciones de elevada cultura y de las comunidades, que son numerosas, que todavía se encuentran sobre los más bajos peldaños de la escala del desarrollo social.

Heath no se ocupa mayormente de estas últimas, sino con la elaboración de la estructura de una constitución ideal futura para los pueblos civilizados. Le repugna la completa dominación totalitaria del estado, la que impone una administración compulsiva, y por esto destructiva de la propiedad, por parte de personas que no son propietarios. Este sistema, dice él, constituye una amenaza para el podvenir de la comunidad y su civilización libre. Un estado social de esta clase engendrará, inevitablemente, la continuación de guerras mundiales, de bajos niveles de substistencia y a la esclavitud.

La extensión del principio de las empresas libres en la comunidad y en los negocios públicos es el antídoto democrático al antieconómico dominio burocrático.

Sólo la energía que fluye sin conflicto u oposición entre los hombres puede ayudarles a la cooperación y de este modo transformar favorablemente las condiciones de sus vidas. Esta energía biológica primitiva formará una potencia espiritual, esencial para la fuerza creativa del hombre.

Las consideraciones filosóficas son muy extensas, y quizás podrían haber sido más breves, facilitando así, a los lectores la retención de los puntos básicos en la memoria.

Un diagrama, en la última parte de la obra, nos muestra el concepto de la filosofía general del autor. En este diagrama vemos lo espiritual, lo físico y también lo cósmico en un conjunto armónico y hermoso.

Al final hay 20 páginas de un índice alfabético y de extensas explicaciones sobre los muchos términos empleados en el texto.

GUILLERMO HOXMARK

« La Difusión dans les Metaux ». — Compte rendus de Colloque tenu a Eindhoven les 10 et 11 September, 134 págs., 84 figs.

Desde hace muchos años un grupo de metalurgistas franceses, belgas y holandeses, y algunos especialistas de otros países, se reunen en Eindhoven, el célebre centro de investigaciones científicas de Holanda, para discutir en francés, los problemas actuales de la física de los metales. El objeto de una de estas runiones, el 10 y el 11 de septiembre del año pasado (1956), fué la difusión operada en los metales. Participaron en esta oportunidad 31 especialistas en la materia y además algunos procedentes de los centros de investigaciones atómicas, entre ellos el Dr. A. D. La Claire, de Harwell, Inglaterra, el que comenzó la obra con una « Introducción al estudio de la difusión desde el punto de vista de su especialidad ».

Le Claire nos presenta en sucesivas etapas una descripción termodinámica y atómica. Explica luego que la difusión es una función de la composición de los metales. Estudia las aleaciones y varias composiciones y termina presentando sus resultados con respecto a la determinación experimental del coeficiente de difusión, expresando que se ve que la difusión química dentro de una solución sólida de substitución constituye un proceso bastante complicado y que las diferentes modificaciones geométricas que se producen en la zona de la difusión hace muy difícil efectuar mediciones exactas.

En los restantes 10 trabajos, que constituyen la obra, encontramos excelentes investigaciones sobre la difusión de radiotractores dentro de los sólidos, la difusión intergranular y sus relaciones con la estructura de las uniones de los granos.

El Prof. Dr. Th. Huemann trata de nuevas observaciones sobre el efecto Kirkendall y el transporte electrolítico dentro de las aleaciones sólidas, y el Dr. Philibert nos presenta el microanalizador a sonda electrónica y su aplicación en el estudio fr la difusión intermetálica.

Entre las siguientes investigaciones hallamos resultados con respecto a la difusión de átomos en inserción y un estudio referente al pasaje, sin estacionar, de helio a través del silicio y el germanio, con la ayuda de un espectrómetro.

Esta interesante obra constituye una importante adición a la literatura técnica metalúrgica y puede ser de gran utilidad en la industria nacional. La lectura es facilitada por los numerosos gráficos y por un índice alfabético de autores y trabajos, que figura al final.

GUILLERMO HOXMARK

SÓLO CUANDO PRESTEN SERVICIO...
UTILICE SUS APARATOS ELÉCTRICOS

Un ventilador, moderno substituto del abanico de otros tiempos, remueve el aire sin enfriarlo: sus efectos - esa agradable sensación de frescura que Ud. experimenta - concluyen al alejarse Ud. de él. Desconéctelo, pues, en los ambientes desocupados.

CONTRIBUYA UD. AL MEJOR Y MÁS RACIONAL EMPLEO DE LA ELECTRICIDAD.

CADE

COMPAÑIA ARGENTINA DE ELECTRICIDAD S. A.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

Seguros de vida en vigor.

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas.

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923.

$ 310.973.746,07 m/l.

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

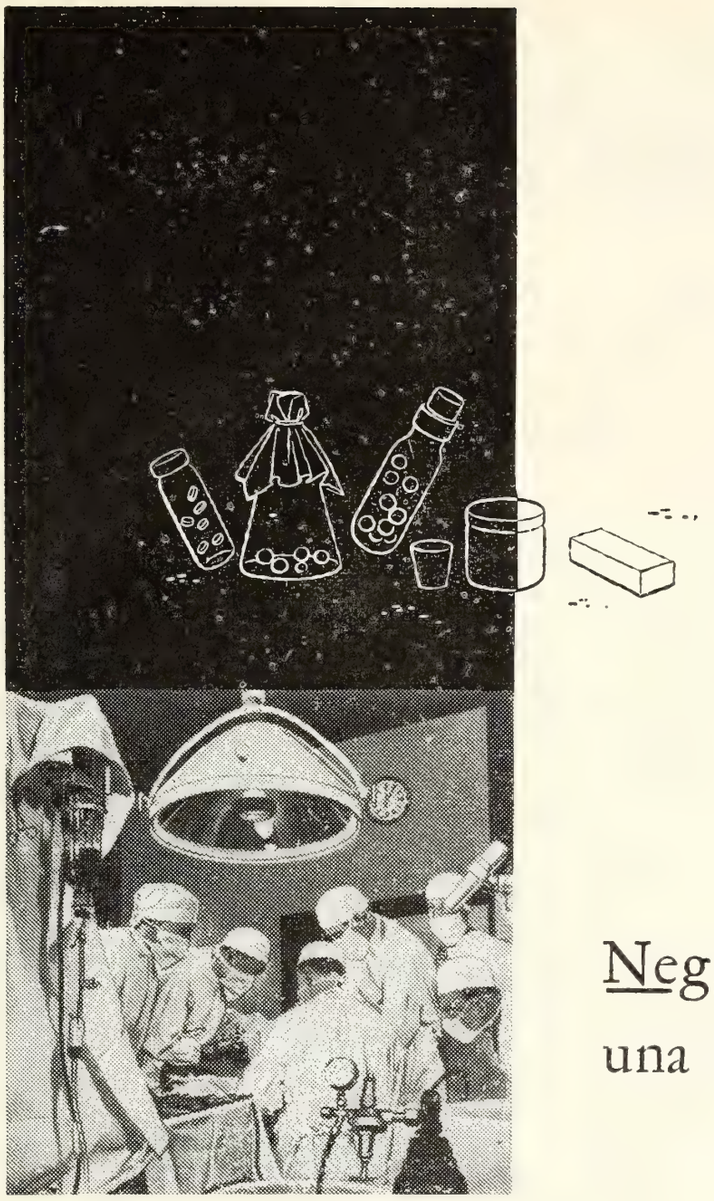
Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E 61-1480

TALLERES GRAFICOS

"TOMAS PALUMBO"

LAMADRID 311 - 325
21 - 1733 Bs. AIRES



Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.

Esso

Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.

FrancVal **José Franchini Ltda.**

CAPITAL $ 1.000.000.- m/n.

CARABELAS 2398 - AVELLANEDA - T. E. 22-4015

ALCOIL A S

NATURALEZA:
"alquil aril sulfonato sódico".

FORMULA QUIMICA:
$C_{18}H_{29}SO_3Na$ (la molécula representada en el dibujo).

REACCION:
neutra.

ANALISIS QUIMICO: (a)

% ingrediente activo	24-26
% sales inorgánicas	< 6
% H20	68-70
Alcalinidad libre (% CO_3Na_2):	< 0.5
% cenizas	<8

DATOS FISICO - QUIMICOS:
tensión superficial (solución 4‰): 31.7 dinas/cm.
p25 (b) : 0.5 ‰.

APARIENCIA: (c)
pasta gelatinosa, amarillento clara, soluble en las concentraciones normales de uso.

USO ESPECIFICO:
humectante para la industria textil.

OTROS USOS:
debido a sus propiedades detergente, mojante, penetrante, emulsificante, dispersante, reducción de tensión superficial, puede llenar diferentes necesidades de las industrias textiles, jaboneras, metalúrgicas, papeleras, curtiembres, pinturas, "agua mojada" (lucha contra incendios), insecticidas agrícolas y ganaderos, concentración de minerales por flotación, etc.

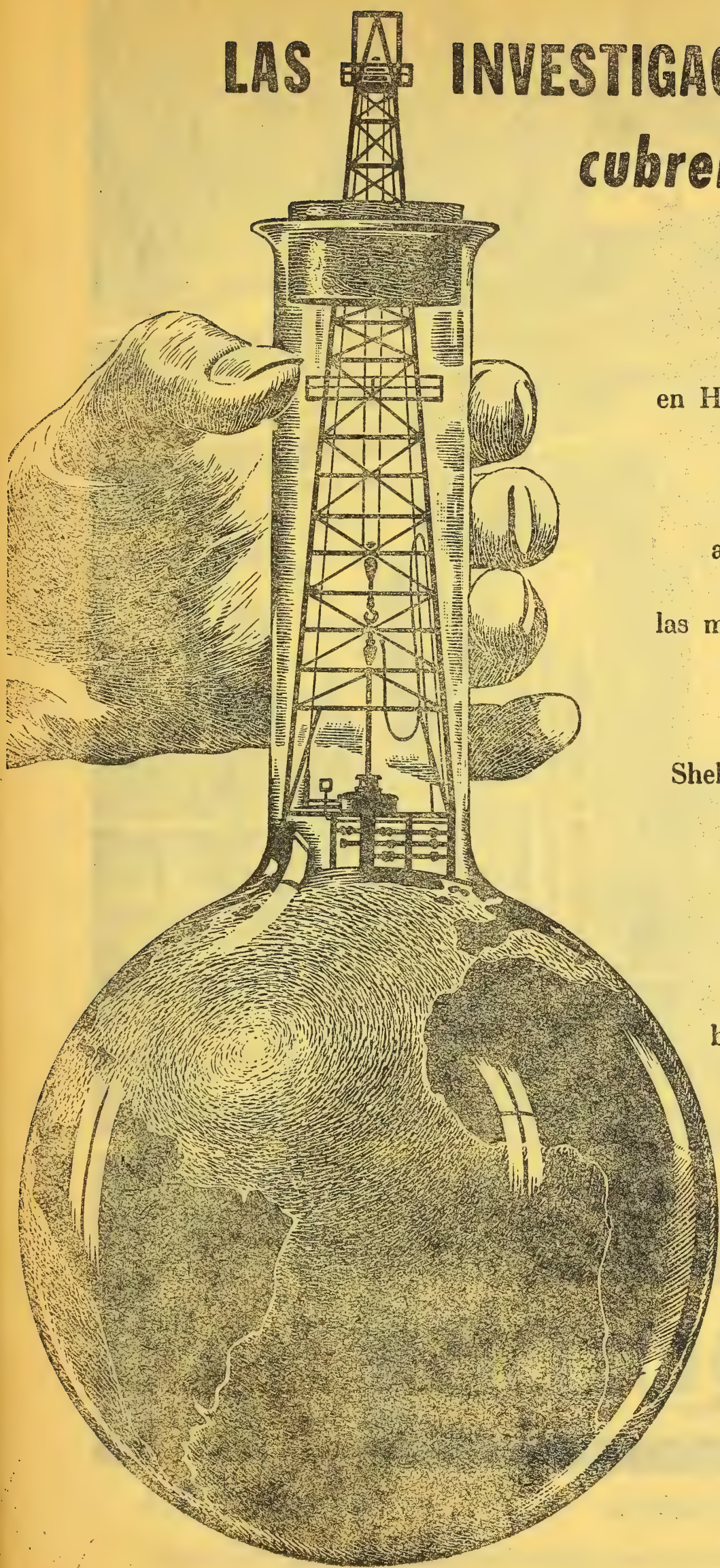
a) INGREDIENTE ACTIVO: La suma de: materia grasa total, SO_3 combinado, y Na combinado.
b) p25: ingrediente activo necesario (‰), para hundir la madeja en 25 seg. (ensayo de humectación Draves).
c) ALCOIL ASS 20 y ALCOIL ASB 20: son productos en polvo.

Sabía Vd.

que ya en 1931...

en un pequeño local elaborábamos las primeras partidas del humectante a base de alkilnaftalensulfonato sódico en un autoclave de tres litros, agitado a mano? Entre los modernos alquilaril de nuestra fabricación presentamos con orgullo: **ALCOIL AS**

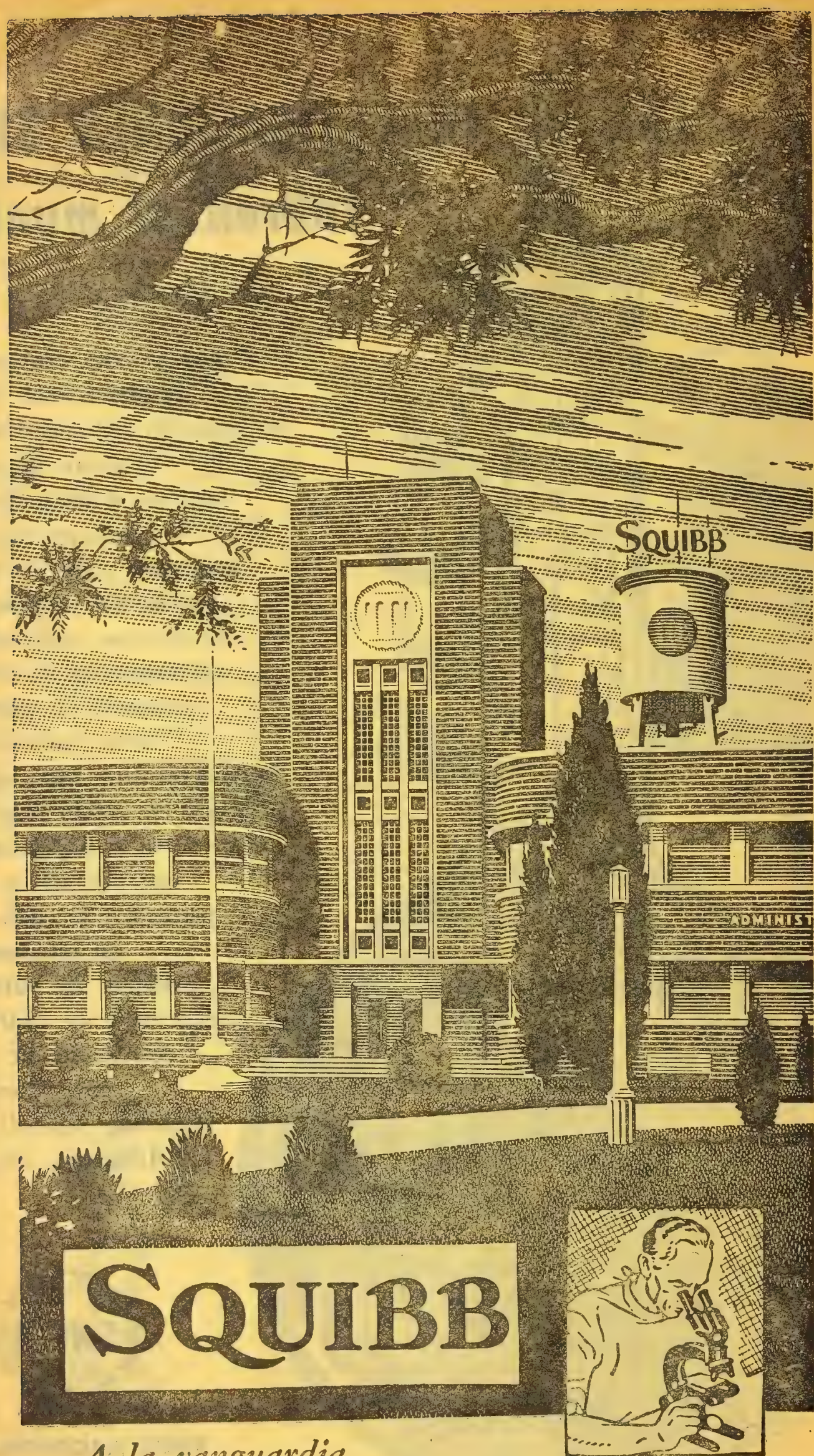
LAS INVESTIGACIONES SHELL *cubren el mundo*



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL

SHELL ARGENTINA LTD.



A la vanguardia
en la elaboración e investigación de antibióticos.

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

MARZO-ABRIL 1958 — ENTREGAS III y IV — TOMO CLXV

SUMARIO

Pág.

I. RAFAEL CORDINI. — Estado del conocimiento geológico en Antártida (*continuación*) 65

SECCIÓN CONFERENCIAS:

ENRIQUE P. CANEPA. — La industria petroquímica 99

JUL 16 1959
LIBRARY

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1958

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1956 - 1957)

Presidente ..... Doctor **Eduardo Braun Menéndez**
Vicepresidente 1º ..... Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 2º ..... Doctor **Pedro Cattaneo**
Secretario de actas ..... Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia. Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero ..... Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario ..... Doctor **Fernando Modern**

Vocales .....
Ingeniero **Hugo C. Albertelli**
Ingeniero **Juan José Carabelli**
Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart**
Doctor **Casimiro Lana-Sarrate**
Contralmirante **Edmundo Manera**
Ingeniero **Ignacio Raver**
Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Doctor **Andrés O. M. Stoppani**
Doctor **Reinaldo Vanossi**

Miembro suplente por un año
.....
Ingeniero **Guido Belzoni**
Doctor **Emilio L. González**
Doctor **Fernando Gorriti**
Arquitecto **Raúl G. Pasman**

Revisores de balances anuales
Doctor **Antonio Casacuberta**
Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

ESTADO DEL CONOCIMIENTO GEOLOGICO EN ANTARTIDA

POR

I. RAFAEL CORDINI

(*Continuación*)

(140) KEMP, S. y NELSON, A. O. — The South Sandwich Islands, with a report on rock specimens by G. W. Tyrrel. *Discovery Reports,* Vol. III, págs. 133-198, 21 figs. XX lams., Cambridge University Press, Cambridge, 1931.

Contiene la historia del descubrimiento de las islas, descripciones de las mismas e itinerarios. La parte más importante del trabajo es el apéndice escrito por Tyrrell.

El grupo volcánico de las Sandwich del Sur es una cadena en la cual se encuentran:

I. Islas con actividad definida, emitiendo humo y vapores: Zavodovsky, Candlemas (esta fué vista por mí en erupción violenta durante la Campaña 1955-56), Bellingshausen, Saunders y Visokoi.

II. Islas sin actividad visible, pero con evidencias de calentamiento: Leskow, Vindicación y Montagu.

III. Islas glaciadas (probablemente los autores quisieron significar *englazadas*) sin signos de actividad ni calentamiento: Bristol, Cook y Thule.

En las escarpas de Punta Playa (isla Thule) Tyrrel pudo diferenciar lavas dacíticas con estructura fluidad bien desarrollada, andesitas con piroxeno rómbico monoclínico, y tobas andesíticas que probablemente representan la explosión final, posterior a la que produjo la efusión de las lavas andesíticas. Para la descripción de los basaltos andesíticos que junto con las escorias basálticas rojas forman el cuerpo principal de la isla, véanse las descripciones de Sesana y los análisis de Kotelnikov en la tercera parte de este trabajo.

Las dacitas se presentan como rocas verde grisáceas, rojizas o púrpura, compacta, con textura más bien hojosa indicadora de fluidalidad; no son porfíricas. Están compuestas por una masa de microlitas feldespáticas contenidas en una densa matriz criptocritalina.

Las microlitas están compuestas por oligoclasa. En la pasta, los únicos elementos identificables son algunos granos de óxido de hierro

y también algunos cristales muy pequeños, fuertemente birrefrigentes (augita?). Hay raros cristales de andesina (Ab_3 An_2).

En los cortes hay fragmentos de andesina olivínica de grano grueso. La pasta es vítrea y está parcialmente devitrificada como consecuencia de la formación de cuarzo y de material feldespático mal definido.

	1	A	B
SiO_2	69,45	67,71	66,39
Al_2O_3	14,20	14,65	17,62
Fe_2O_3	2,83	1,59	1,01
FeO	3,24	3,29	2,21
MgO	0,25	0,85	1,32
CaO	3,05	2,34	3,29
Na_2O	4,15	6,09	4,49
K_2O	1,51	1,99	2,13
H_2O^+	0,40	0,16	0,39
H_2O	0,60	—	—
TiO_2	0,15	1,00	0,33
P_2O_5	0,14	0,16	—
MnO	0,07	—	—
(Ni, Co)O	0	—	—
CO_2	0	—	—
S	V	—	—
	100,04	99,83	99,68

1. Dacita (dacitoide). Isla Thule.

A. Hialodacita (« Traquita ») de Isla Decepción según Washington, Analyses of igneous rocks, *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.*, 99, Washington 1917.

B. Dioríta curcífera; bloque extraído en un sondeo a los 70° de lat. sur, 81° long. W (París). Según Washington, *op cit.*

Las andesitas contienen hipersteno y augita, con poca olivina; hay algunas muestras que, por el aumento del último mineral, podrían denominarse andesitas olivínicas. Se presentan como rocas compactas y oscuras, a veces vesiculares; muestran numerosos fenocristales de plagioclasa hipersteno y augita, estando la pasta formada por unidades pequeñísimas de plagioclasa entremezclada con granos de piroxeno y de óxido de hierro. En conjunto la roca es altamente feldespática, de carácter andesítico, no basáltico.

(141) Klebelsberg, R. v. — « Neu-Schwabenland ». *Ergeb der Deutsch. Antarkt. Exped. 1938-39*

Sólo pude consultar un resumen aparecido en el *Bull. Geol. Soc.*

of America. En él se establece que « La región costera antártica comprendida entre los 10° W. y 10° E. ha sido llamada Neu-Schwabeland por la Expedición Alemana 1938-39. Es montañosa y está cubierta por hielo de inlandsis. Tiene carácter de plateau, con montañas de taludes muy empinados hacia los bordes ».

Esta región corresponde en parte a las costas de Bruce, de la Princesa Martha y de la Princesa Astrid. En el Mapa de la Zona Austral publicado por el Instituto Geográfico Militar de Argentina (1946), figura traducida como Nueva Suabia; en el del Laboratorio de Sedimentología de la Dirección Nacional de Minería (Cordini 1949), se la ha marcado con su nombre original, sin traducción.

(142) KLEEMAN, A. W. — « Schists and gneisses from the moraines ». Cape Denison, Adelie Land. *Australasian Antarct. Exped. 1911-14, Sci. Rep,.* Series A. Geology, Vol. IV, pt. 7, págs. 197-292, Sidney, 1940.

A los detallados trabajos de Glastonbury (1940), hay que agregar esta monografía de Kleeman en la que se describen rocas alteradas por metamorfismo regional.

Bajo los títulos de « rocas arcillosas », « rocas arcillosas alteradas por adición de volátiles », « arcillosas semicalcáreas » y « arenosas impuras » se consideran 37 rocas sedimentarias metamorfoseadas. El trabajo contiene además descripción de 41 rocas ígneas ácidas metamorfoseadas en la sección « milonitas y cataclastitas »; en estas rocas el aplastamiento ha sido acompañado por elevación de temperatura y por los consiguientes fenómenos de metamorfismo regional.

La intrusión de granitos durante el período de *stress* orogénico que siguió, dió como resultado la formación de *gneisses* graníticos (sin aplastamiento, por fluidalidad), y de rocas con turmalina. Por último, se describen 14 rocas de origen dudoso, incluyendo algunas granatíferas.

(143) KNETSCH, G. — « Atlantis. (Zur Geologie des Südatlantischen Ozeans)». *Geol. Rundschau,* Vol. XXX, págs. 250-283, 3 figs., 2 mapas, Stuttgart, 1939.

(144) KNOWLES, P. H. — « Geology of Southern Palmer Peninsula, Antarctica ». *Proc. Am. Philosophical* Soc., Vol. 89, Nº 1, págs. 132-145, Philadelphia, 1945.

Es uno de los trabajos más completos que se han publicado sobre la geología de la Península Antártica. Entre otros, contiene los siguientes datos:

I. *Situación y geografía general de la Península.* Describe el carácter de la costa y de la plataforma interior, excepcionalmente llana en muchas partes, a la que asigna alturas variables entre 1.200 y 2.100 m; algunos picos aislados alcanzan a 3.600 m.

II. *Métodos de investigación.* Las colecciones, mapas y observaciones resultaron de visitas a lugares previamente seleccionados por medio de fotos aéreas.

III. *Geología general del Norte de la Península.* Aquí el autor cita a Taylor: Las rocas de la base consisten en gabbros intrusivos y granodioritas que poseen afinidades andinas y pertenecen al tipo Pacífico de rocas eruptivas. Por encima, hay principalmente esquistos viejos que aparecen en Georgia del Sur. Más arriba aún, en las Orcadas del Sur que pertenecen al mismo arco, encontró filocáridos y graptolitos ordovícicos. Al sudeste de Orcadas se ha extraído por dragado un fragmento de caliza Cámbrica con *Archaeocyathine*.

Cubriendo estas rocas viejas, aparecen en la Península Antartica estratos mesozoicos plegados principalmente de Este a Oeste; en Bahía Esperanza, ellos contienen una rica flora jurásica que reposa sobre conglomerados gruesos. A su vez, los últimos recubren una arenisca con restos vegetales muy mal conservados.

Hacia el Sur se han coleccionado fósiles cretácicos (Nordenskjöld) en Snow Hill; en Seymour se encontraron fósiles cretácicos y terciarios, con hojas de *Araucaria* y *Fagus*, y en estratos marinos de edad oligocena ó miocena se descubrieron huesos que fueron referidos a cinco géneros de pingüinos. En Cockburn, Anderson encontró un conglomerado de *Pecten*, probablemente plioceno.

IV. *Topografía de la parte Sur.* Resumiendo se tiene: relieve costero muy marcado, con montañas de faldeos casi verticales y *plateaus* que caen bruscamente hacia una infinidad de glaciares de piedemonte. La Península Antártica tiene un plateau general que se extiende de Norte a Sur, desde el cual se desprenden elevaciones y cadenas de montañas que se dirigen hacia el mar.

Varios surcos transversales extendidos entre el Bellingshausen y el Wedell han sido llamados «estrechos» (especialmente los de Stefannson y Casey), pero las elevaciones altas y el carácter movido del *terreno dentro de los mismos* son argumentos en contra de la existencia de tales estrechos.

En el Oeste de la Península hay surcos, o valles, que corren más o menos paralelamente a la costa. Uno de los mayores se extiende desde las cabeceras del fiordo Nenny hasta unos 84 km hacia el sur y termina en una cuenca (el Traffic Circle) de la que irradian otros cinco surcos.

Hacia el S. E. hay sierras altas que se extienden a lo largo de la costa del Weddell, por lo menos hasta los 70° de latitud Sur.

El relieve general de la región es el de una tierra montañosa en estado de madurez temprana de erosión glaciaria; son comunes las aristas y los valles en U.

V. *Geología general del Sur de la Península.* La parte Sur es un macizo central de rocas ígneas flanqueado, al Este y Oeste, por metamórficas que varían desde pizarras hasta gneisses. (Véase figura 6).

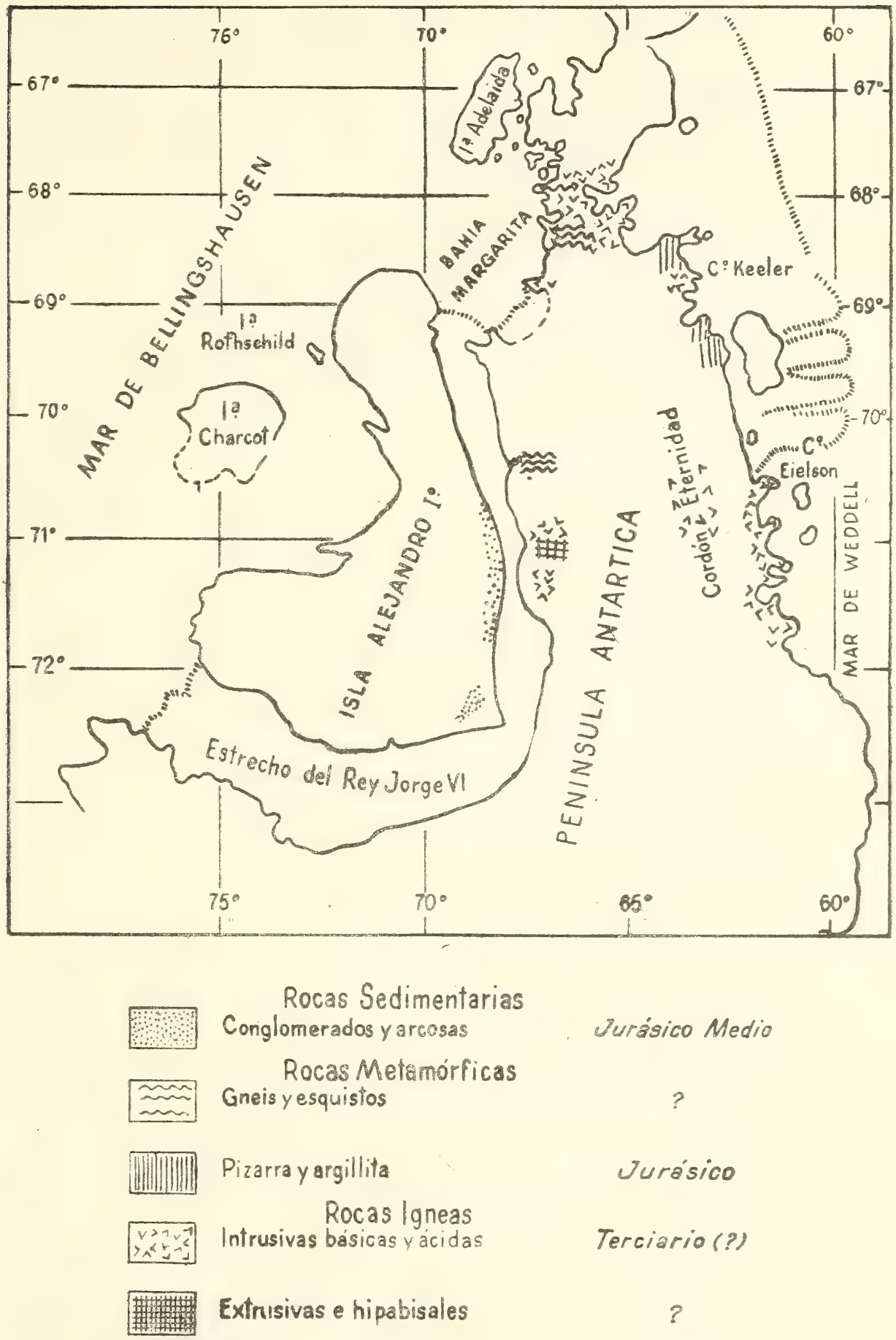


FIG. 6. — Geología general del sur de la Península Antártica, según Knowles (1945).

En las márgenes E. y S. de Alejandro Iro aparecen rocas sedimentarias; hay afloramientos grandes de argillita, conglomerados y grauvackas que contienen material carbonoso y fósiles mal conservados. Stephenson y Fleming (British Antartic Exped.) reconocieron restos de moluscos y un *Ptilophyllum* análogos a los coleccionados por Nordenskjöld en Snow Hill. Es probable que los estratos pertenezcan al Jurásico medio.

También al E. y S. de la isla hay grandes masas de rocas ígneas, con diques asociados; los más septentrionales son de carácter básico, mientras que los del sur son ácidos.

En la vecindad de Bahía Margarita predominan las rocas ígneas. Hay granito, granodiorita y sienita y son comunes los diques básicos y aplíticos; aparentemente se trata de rocas asociadas a la masa ígnea batolítica de la parte central de la Península. En la base General San Martín hay granito hornblendífero con estructura hipidiomórfica gruesa y alto porcentaje de ortosa; el feldespato está muy alterado en sericita y caolín. En la isla Stonington la diorita biotítica tiene andesina y oligoclasa zonal; en la misma isla hay basalto ensteatítico con fenocristales de bitownita, y dique lamprofíricos.

En la parte oriental de la Península, la desembocadura del glaciar Fleming está formada por acantilados de granito. Hacia el Sur se extienden unos 160 km de rocas metamórficas (pizarras).

En cabo Eielson hay hornblendita ultrabásica y hacia el sur del mismo se comprobaron alrededor de 120 kilómetros de diorita cuarcífera biotítica como predominante.

La costa de Fallieres está compuesta por gneiss en contacto con las granodioritas que vienen desde la parte central de la Península.

El cabo Keeler está compuesto por pizarra que tiene tres planos de clivaje bien desarrollados.

Ia «isla» en la desembocadura del glaciar Fleming está compuesta por una roca silícea gris, con pasta criptocristalina en la que se distinguen especialmente fenocristales de cuarzo y zoisita; probablemente es producto de un sedimento alcalino de grano fino que ha sido poco metamorfoseado, hasta destrucción de los planos de estratificación, con producción de clivaje poco marcado.

Cabo Berteaux tiene diorita cuarcífera intruída por diques de diabasa y de basalto porfirítico.

Los picos en 70° 25' S y 67° 15' W están formados por hornfels, probablemente debido a una grauvacka metarmofizada.

Los montes Batterbee están compuestos por diorita cuarcífera inyectada por pegmatita; adyacente a la primera hay felsita porfírica.

El estrecho de Jorge VI en 73° 11' S y 72° 05' W tiene diorita cuarcífera.

El pico sur de Alejandro Iro está compuesto por rocas sedimentarias: argillita compacta, grauvacka, arcosa y conglomerado grueso.

VI *Resumen petrográfico y Petrológico*: Las rocas que componen la parte sur de la Península Antártica, representadas en las colecciones de Knowles, se agrupan como sigue:

I. Rocas ígneas.

A. Intrusivas masivas.

1. Granito hornblendífero, granito biotítico y granito gráfico.
2. Granodiorita biotítica.
3. Diorita cuarcífera
4. Sienita nefelínica.
5. Hornblendita.
6. Gabbro.
7. Monzonita.

B. Rocas de diques.

1. Pegmatita.
2. Mineta.
3. Diabasa.
4. Diabasa hipersténica.
5. Basalto augítico.
6. Dolerita olivínica.
7. Aplita.
8. Basalto ensteatítico.

C. Extrusivas.

Felsita porfírica.

II. Rocas metamórficas.

A. Gneisess con mica y hornblenda.

B. Sedimentos metamorfizados.

1. Hornfels.
2. Pizarras.
3. Chert.
4. Esquisto micáceo.

C. Cuarzo de reemplazo.

III. Rocas sedimentarias.

1. Arcosa.
2. Grauvacka.
3. Conglomerado.
4. Argillita.
5. Tillita.

ANÁLISIS MINERAL DE ALGUNAS DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

	E 67	E 68	E 70	E 73	E 74
Cuarzo	25	25	30	10	20
Ortosa	20 A	20 A	15 A	15 A	20 A
Andesina	5	5	—	20 A	15
Oligoclasa	—	—	5	—	—
Biotita	10	10	—	5	—
Muscovita	—	p	—	—	—
Hornblenda	—	p	p	8	5
Augita	—	—	—	7	5
Limonita	5	5	8	10	—
Materlal carbonoso	—	—	—	—	10
Rutilo	p	p	—	—	—
Turmalina	p	p	—	—	—
Pasta (*)	35	35	42	25	25

(*) Probablemente alta en caolinita. A. Alterado. Cifras en %.

E 67. Estrecho de Jorge VI (72° 08′ S-68° 45′ W).
E 68. Conglomerado (rodados de grauvacka en una argilita). Estrecho de Jorge VI en el mismo lugar anterior.
E 70. Conglomerado; el mismo lugar anterior.
E 73. Grauvacka. 72° 10′ S-68° 40′ W.
E 74. Arcosa carbonosa el mismo lugar anterior.

ANÁLISIS MINERAL DE ALGUNAS DE LAS ROCAS METAMÓRFICAS

	E 3	E 11	E 14	E 23 (c)	E 30	E 115
Cuarzo	30 W	30 W	10 W	5	40	30
Ortosa	25 A	15	15	2	10	30
Oligoclasa	20 A	35	15	—	10	30
Hornblenda	15	p	40	—	—	—
Biotita	5	10	10	—	—	5
Muscovita	p	5	p	—	—	p
Magnetita	—	—	—	—	10	—
Turmalina	2	—	—	—	—	—
Apatita	2	—	—	—	—	—
Granate	—	1	p	—	—	—
Alteraciones	1	3	10	—	—	5
Pasta (alúmina y sílice)	—	—	—	93	25	—
Material carbonoso	—	—	—	—	5	—

A. Alterado. W. Extinción ondulante.

E 3. Gneiss hornblendífero; monte a 5,5 km al SE. de la Base General San Martín en bahía Margarita.
E 11. Gneiss con mica y granate; 22 km al NE de la misma Base.
E 14. Gneiss hornblendífero; campamento de Rymill.
E 23 (c). Pizarra; cabo Keeler, en la costa del Weddell, 68° 45′ 48 S-63° 20′ W.
E 30. Pizarra; 69° 29′ S-65° 30′ W.
E 115. Esquisto micáceo cuarzoso; 35 km al NNE de la Base General San Martín.

ANÁLISIS MINERAL DE ALGUNAS DE LAS ROCAS ÍGNEAS

	E 2	E 5	E 13	E 17	E 19	E 21	E 22	E 26	E 47
Cuarzo	25 W	5	50 W	30	10 W	10	15 W	—	10
Ortosa	50 A	30	50	45 A	40AZ	20	25	—	10
Oligoclasa ...	23 Z	—	—	20 AZ	—	—	40 Z	—	55 Z
Andesina	—	—	—	—	25	40 Z	PZ	—	—
Labradorita .	P	15 AZ	—	P	—	—	—	—	—
Biotita	P	25	P	—	5	20	10	—	15
Hornblenda .	1,5	20 A	—	5	15	10	8	60	5
Augita	—	P	—	—	—	—	—	20	P
Apatita	P	P	—	P	—	—	P	—	P
Zircón	—	—	—	P	—	—	P	—	P
Ensteatita ...	—	—	—	—	—	—	—	10	—
Diópsido	—	—	—	—	—	—	—	10	—
Pirita	P	—	P	—	—	—	—	P	—
Limonita	—	—	—	—	P	P	—	—	—
Sericita	P	P	P	P	P	—	P	—	P
Clorita	—	—	—	—	P	P	P	P	P

Z. Zonal. P. Presente en el corte microscópico.
E 2. Granito hornblendífero; montaña con figura de IV a unos 5 km al SE de la Base General San Martín.
E 5. Mineta; la misma localidad anterior.
E 13. Pegmatita; 22 km al NE de la Base General San Martín.
E 17. Granito hornblendífero; 900 metros al NE del campamento de Rymill.
E 19. Diorita cuarcífera; 9,3 km al E del cabo Berteaux.
E 21. Diorita cuarcífera; Red Rock Ridge.
E 22. Granodiorita biotítica; glaciar Fleming (60° 02′ 36 S-65° 47′ W).
E 26. Hornblendita; cabo Eielson (70° 31′ S-61° 33 W).
E 47. Granodiorita biotítica; cordón Eternidad.

(145) KOSACK, H. P. — « Beiträge zur physischen Geographie von Antarktica ». *Polarforschung*, Bd. 3, Ig. 21, Heft 1, págs. 33-39, Kiel, 1951.

Describe las principales unidades fisiográficas de Antártida haciendo notar sus relaciones con la estructura geológica. Divide al con-

tinente en las tres unidades ya aceptadas por la mayoría de los autores. Coincide bien con el trabajo de Panow.

Reproducimos (en la figura 7) algo modificada, la figura que sirve de resumen al trabajo comentado.

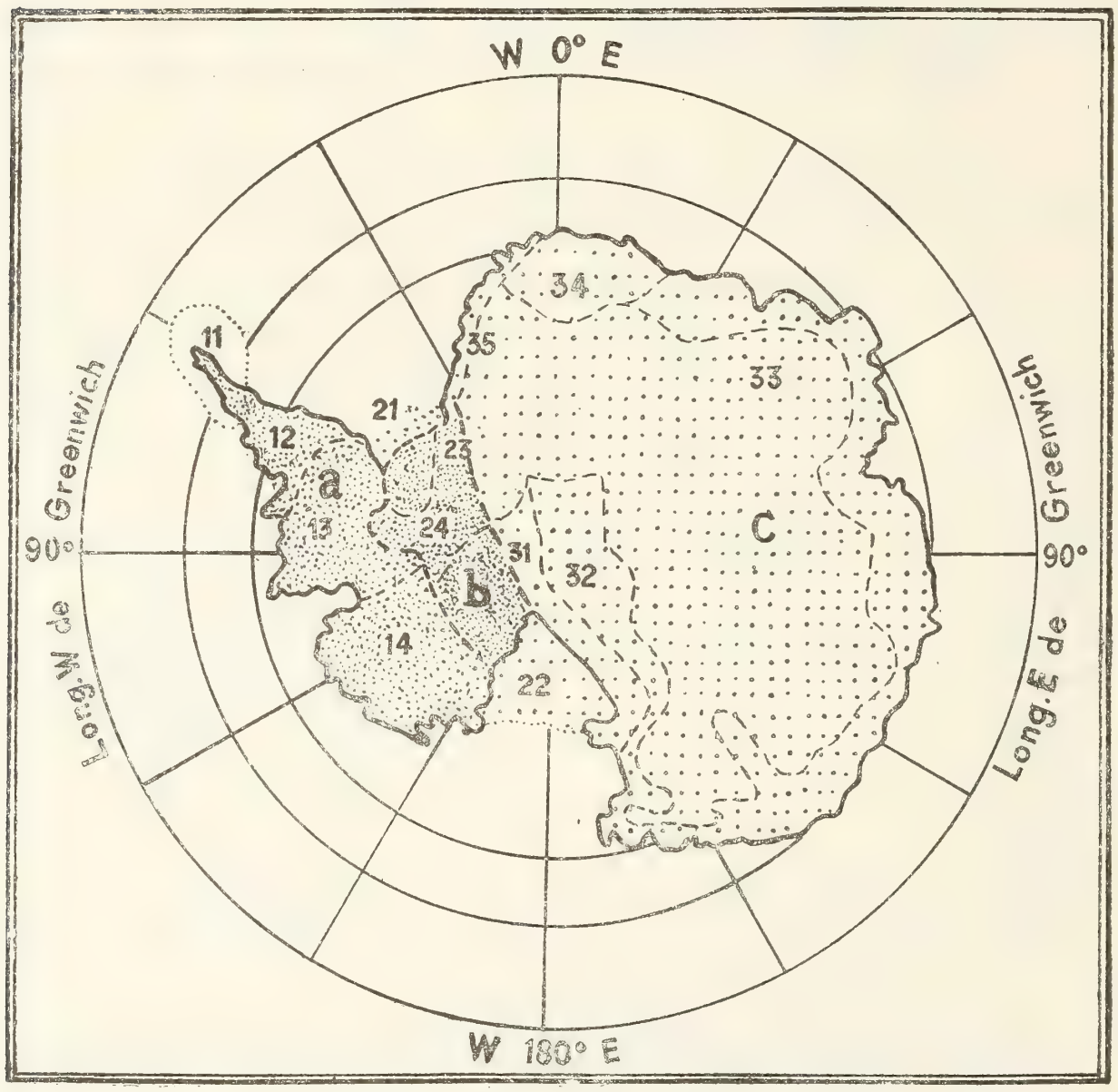


Fig. 7. — Unidades fisiográficas de Antártida, según Kosack.

a) Antártida Oeste (Antártida plegada).
- 11. Península Antártica Norte.
- 12. Península Antártica Sur.
- 13. Tierra de Ellsworth.
- 14. Tierra de Marie Byrd.

b) Antártida Central (Depresión Antártica Central) .....
- 21. Barrera de Lassiter.
- 22. Barrera de Ross.
- 23. Plateau de Joerg.
- 24. Plateau de Leveret.

c) Antártida Oriental (Escudo Antártico)
- 31. Gran sierra del Horst Antártico.
- 32. Altiplanicie central.
- 33. Sierra de altura media de la Antártida oriental.
- 34. Nueva Schwaben.
- 35. Costa del mar de Weddell.

(146) LACROIX, A. — « Instructions pour l'expédition antarctique organisée par le Dr. Jean Charcot ». Minéralogie et pétrographie. *Gauthier-Villar*, Paris, 1907.

(147) LACROIX, A. — « Les roches éruptives grenues de l'Archipiel de Kerguelen ». *Compt. Rend. Acad. Sci., París*, Vol. CLXXIX, págs. 113-118, Paris, 1924.

Estudia rocas coleccionadas en Kerguelen por M. Peau « en medio de lavas basálticas. Han sido separadas de gruesos bloques que yacían en la superficie, en medio de los derrumbes de basalto; también hay rocas coleccionadas como rodados arrastrados hasta el mar por los torrentes que descienden desde los glaciares (inexplorados)».

Lacroix cree, basándose en analogías con rocas de Madagascar y Tahití, que « esas rocas alcalinas (se refiere a la sienitas de los análisis 1, 2, 5 y 6) no son viejas; están ligadas a las rocas volcánicas que las acompañan, y son intrusivas en algunas de ellas. Corresponden a largos períodos geológicos: Pleistoceno, Terciario y tal Cretácico en algunos casos si se juzga por la intensidad de la erosión que las ha desmantelado ». Como puede notarse, fundada de esta manera, la opinión no resulta convincente. El trabajo contiene los siguientes análisis.

	1	2	3	4	5
SiO_2	56,92	57,52	48,22	55,46	65,80
TiO_2	0,24	0,23	2,72	0,34	0,39
Al_2O_3	20,63	18,38	16,39	21,16	15,05
Fe_2O_3	2,74	4,30	4,54	2,12	3,57
FeO	2,49	1,23	5,81	1,94	1,89
MnO	—	0,29	—	0,07	0,23
MgO	0,57	tr	3,82	0,29	tr
CaO	1,14	1,32	7,64	1,22	1,14
Na_2O	8,43	7,45	5,38	9,87	6,34
K_2O	4,61	5,51	3,55	5,07	4,81
H_2O^+	1,42	3,08	1,57	1,92	0,66
H_2O^-	0,44	0,88	0,34	0,44	0,05
P_2O_5	—	0,17	0,39	tr	0,14
Cl	0,49	—	—	0,22	—
	100,12	100,36	100,37	100,12	100,07

1. Sienita nefelínica; Monte Ballon, golfo Balleneros, en la isla central.
2. Sienita con nefelina y analcima; Bahía d'Orvilliers.
3. Micromonzonita con analcima, contenida en la muestra Nº 1; Monte Ballon, golfo Balleneros, en la isla central.
4. Fonolita; puerto Greenland.

	6	7	8	9	10
SiO_2	65,12	67,48	68,52	63,82	47,72
TiO_2	0,43	0,28	0,18	0,32	0,21
Al_2O_3	16,46	16,08	12,14	17,39	24,38
Fe_2O_3	2,34	2,03	1,26	2,42	1,19
FeO	2,15	1,42	1,36	1,46	2,23
MnO	0,17	0,07	—	0,08	0,05
MgO	tr	tr	0,58	tr	3,96
CaO	1,32	1,42	1,36	2,14	17,44
Na_2O	6,11	5,34	4,43	6,04	1,35
K_2O	5,60	5,35	3,05	6,01	0,45
H_2O^+	0,33	0,38	3,77	0,05	1,06
H_2O^-	0,13	0,17	3,34	0,14	0,34
P_2O_5	0,11	0,12	—	0,21	0,07
Cl	—	—	0,08	—	—
	100,27	100,14	100,07	100,08	100,45

5. Sienita cuarcífera con aegirina; al norte del cabo Delfín.
6. Sienita cuarcífera con laneita (anfibol); al norte del cabo Delfín.
7. Granito biotítico; al norte del cabo Delfín.
8. Filón de pechstein; bahía Cumberland.
9. Traquita con augita; puerto Juana de Arco.
10. Eucrita; Domo Rojo, en puerto Juana de Arco, parte S. W. de la isla.

148) LAMBERT, J. — « Les Echinides des îles Snow-Hill et Seymour ». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Expedition 1901-1903*, Bd. III, Geologie und Paläontologie, Lief, 11, 15 págs., 1 pl., Stockholm, 1916.

Se describen los equinoideos fósiles de las islas Snow Hill y Seymour (Vicecomodoro Marambio), repartiéndose las especies como sigue:

	Vraconiano	Cenomaniano	Aturiano	Maestrichiano	Terciario
Cyathocidaris patera Lamb.					
» *Nordenskjöldi* Lamb.				X	
» *Erebus* Lamb.				X	
Cassidulus Andersoni Lamb.					X
Holaster Lorioli Lamb.		X			
Nordenskjöldatser antarctica Lamb. .	X				
Hemiaster vomer Lamb.			X		
Schizaster antarcticus Lamb.					X
Total 8 especies					

En conjunto, la fauna de equinoídeos es « notablemente especial »; no tiene analogías con la de India ni con las de Pacífico Norte (Vancouver), analogías que en el caso de los cefalópodos han permitido establecer concordancias notables (se refiere al trabajo de Kilian y Reboult, publicado en la misma serie). Tampoco está relacionada con las faunas de Podsoland (El Cabo).

(149) LAPPARENT, A. de. — « Instructions pour l'expédition antarctique organisée par le Dr. Jean Charcot », Geologie, 2 págs. *Gauthier-Villars*, Paris, 1907.

(150) LEE, J. S. — « Continental drift », *Geological Magazine*, Vol. LXXVI, Nº VII, págs. 289-293, London, 1939.

Comenta el trabajo A. L. Du Toit « Our Wandering Continents ». Hace notar que Australia pudo haber formado un sólo bloque con Antártida; salvo la muy escueta referencia que acabo de citar, no contiene otra sobre dicho continente.

Convendría eliminar este trabajo de las bibliografías geológicas antárticas.

(151) Mc CORMICK, R. — « Geological Remarks on the Antarctic Continent and Southern Islands ». En *Ross's Voyage in the Southern and Antarctic Regions*, Appendix IV, Vol. 2, págs. 412-422, London, 1847.

(152) MAWSON, D. — « Petrology of rock collections from the mainland of South Victoria Land ». *Brit. Antarctic Exped.* 1907-1909, II, Geology, pt. 13, págs. 201-234, London, 1916.

Descripciones de bloques morénicos de los glaciares Beardmore y Ferrar. Agrega además, la descripción de erráticos provenientes de la Tierra Victoria del Sur, entre las latitudes 75° y 78° S. Hay análisis químico de arcosa, granito con biotita, granito porfírico, porfido cuarcífero, kersantita, diorita hornblendífera con esfeno y biotita y diorita hornblendífera con biotita.

(153) MAWSON, D. — «Record of minerals of King George Land, Adelie Land and Queen Mary Land ». *Australasian Antarctic Expedition* 1911-1914, under the leadership of Sir Douglas Mawson. Scientific Report, Series A, Geology, IV, pt. 12, págs. 371-404, Sidney, 1940.

Descripción y análisis químico de minerales de la región del cabo Denison, en la bahía Commonwealth. Los analistas fueron H. P. White y J. Mingaye.

	1	2	3	4	5
SiO_2	65,02	64,92	62,72	53,66	47,96
TiO_2	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
Al_2O_3	18,88	19,36	23,66	0,79	31,52
Fe_2O_3	0,60	0,00	—	0,00	1,03
FeO	0,54	tr	0,03	2,70	3,24
MnO	0,01	tr	0,00	0,38	1,09
MgO	0,10	0,05	0,00	17,14	12,16
CaO	0,01	0,00	2,44	24,26	0,00
Na_2O	2,47	1,59	8,76	0,10	0,33
K_2O	11,08	13,63	1,57	0,25	tr
H_2O tot.	0,88	0,24	1,04	0,92	2,80
P_2O_5	—	—	—	0,00	tr
BaO	0,13	0,39	tr	0,00	tr
SrO	tr	tr	tr	0,00	tr
	99,72	100,18	100,22	100,24	100,13

1. Ortosa roja en un *schlier* pegmatítico en granito rojo; bloque errático en cabo Denison, bahía Commonwealth, Costa de Jorge V.
2. Adularia en una banda pegmátítica de grano grueso contenida en un gneiss biotítico-sillimanítico. La misma localidad anterior.
3. Oligoclasa parcialmente sericitizada, en un arrecife de cuarzo (*in situ*). La misma localidad anterior.
4. Diópsido gris verdoso, en un errático de gneiss con diópsido y actinolita. La misma localidad anterior.
5. Cordierita en un errático de gneiss con cordierita, sillimanita, cuarzo y feldespato. La misma localidad anterior.

(154) MAWSON, D. — « Catalogue of rocks and minerals collected in Antarctic Lands ». *Australasian Antarctic Expedition* 1911-14, under the leadership of Sir Douglas Mawson. Scientific Reports. Series A, Geology, IV, pt. 13, Sidney, 1940.

La expedición de Mawson coleccionó en Antártida alrededor de 1.500 ejemplares de rocas y minerales; en su mayoría ellos fueron obtenidos de bloques erráticos, no de materiales *in situ*.

En el catálogo de estos ejemplares figuran numerados, con localidad, título descriptivo y lugar en que se los cita en los volúmenes 3 y 4 de los informes de la expedición. No es posible reproducir todas estas listas, cuya consulta es recomendable. Si todas las expediciones antárticas, hubiesen seguido este temperamento se dispondría hoy de un excelente y ordenado material de trabajo.

(155) MAWSON, D. — « Sedimentary rocks ». *Australasian Antarctic Expedition*, 1911-14, under the leadership of Sir Douglas Mawson. Scientific Reports. Series A. Geology, pt. 11 Sidney, 1940.

Se describen rocas coleccionadas *in situ* y bloques erráticos. La única sedimentaria encontrada *in situ* por la expedición procede de Horn Bluff (Tierra del Rey Jorge), sin que me haya sido posible precisar más el lugar; allí la serie está caracterizada por areniscas que contienen carbón, muy alterado por la elevada temperatura debida a un vecino *sill* de dolerita. También se ha encontrado casiterita en estas areniscas.

Como erráticos, se describen 41 rocas; además, 9 descripciones de rocas *in situ*.

El resumen ha sido tomado de D. Stewart.

(156) MEINARDUS, W. — « Die mutmassliche mittlere Höhe des Antarktischen Kontiments ». *Petermann's Mit.*, Vol. XI, págs. 304-409, Vol. XII, págs. 355-360, Gotha, 1909.

(157) MOLFINO, R. H. — « Ensayo edafológico sobre la Antártida Argentina ». *Rev. Fac. Agronomía* (3ª Epoca). T. XXXII, 42 págs., 19 figs., La Plata, 1956.

Este no es un trabajo geológico, pero su consulta será provechosa al geólogo deseoso de familiarizarse con los tan escasos materiales sueltos que actúan *como suelos* (*sensu lato*) en las zonas costeras de Antártida .Molfino tuvo ocasión de observar y analizar fenómenos criopedológicos en los siguientes lugares:

Isla Decepción:

Muestra 1. Superficie. Material volcánico muy afinado por meteorización y modificado por acarreo debido a hielo y fusión del mismo. En el espaldón costero de la isla, inmediato al Destacamento Naval 1º de Mayo (puerto Foster). Véase I en la tabla analítica.

Muestras 2, 3 y 4. Perfil vertical en la « laguna » del Destacamento Naval (Mar inundado, véase Cordini, 1955); lugar cubierto por un estrato muscinal de *Pogonatum alpinum*.

2) es el estrato muscinal, de 0,00 m a 0,05 m de profundidad.
3) desde 0,05 hasta 0,25 m. Sedimentos gruesos, sueltos, de color negro.
4) desde 0,25 hasta 0,35 m. Como los anteriores, pero de color gris; continúa hasta los dos metros de profundidad.
Véase II en la tabla analítica.

Isla Media Luna:

Muestra 5. Estrato muscinal superficial, de 20 cm de espesor, abonado por deyecciones de aves. Representa al material fino contenido entre las grietas de las rocas (dacitas y andesitas). Cerro inmediato al Destacamento Naval.
Véase III en la tabla analítica.

Muestras 7, 8 y 9. Material de una estructura de crioturbación (« círculo de piedra ») de 110 cm de diámetro y 30 cm de profundidad.

RESULTADOS ANALÍTICOS EXPRESADOS EN PORCIENTO DE TIERRA FINA Y SECA A 105° C. ELEMENTOS QUÍMICOS EN ÓXIDOS.

Lugar	Isla Decepción				Isla Media Luna				Melchior	Potter	Ushuaía
Perfil — vertical	I	II			III	—			V	VI	Para comparar con los anteriores
Perfil — horizontal	—	—	—	—	—		IV		—	—	
Muestra Nº	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12	—
Profundidad en cm	Sup.	0,5	5-25	25-35	0-20	Sup.	Sup.	Sup.	Sup.	Sp.	0,30
Determinaciones físicas y físico-químicas:											
a) *Análisis físicomecánico:*											
Arena gruesa	56,738	62,534	49,366	31,418	30,020	27,179	34,066	25,988	45,087	67,227	21,351
Arena fina	*27,959*	*21,404*	*41,315*	*44,408*	*32,641*	*28,425*	*30,331*	*26,234*	*27,587*	*13,105*	*5,261*
Arena total	84,697	83,938	90,681	75,826	62,661	55,604	64,397	52,222	72,674	80,332	26,612
Limo	6,550	1,550	4,625	15,800	12,600	12,852	15,151	6,540	13,125	1,980	20,972
Arcilla	2,100	0,250	2,575	4,000	4,515	1,836	1,744	0,626	8,820	1,515	7,222
Materia orgánica	0,440	9,083	1,120	1,914	17,415	10,975	10,956	28,453	8,213	7,154	36,212
Calcáreo	0,192	vest.	0,216	0,294	0,032	0,020	0,029	0,022	0,235	0,316	0,414
Sesquióxidos solubles	8,430	13,530	9,520	13,160	3,620	6,095	4,828	4,359	3,051	2,075	5,091
b) Humedad higroscópica	0,276	1,909	0,654	1,189	5,179	7,672	8,929	8,383	5,445	1,886	7,275
Humedad equivalente	9,385	31,921	7,653	16,619	45,000	34,039	33,141	57,057	13,631	12,062	53,246
c) Reacción (pH) actual	8,5	6,1	7,3	7,9	5,5	5,2	5,4	5,3	7,9	6,1	7,5
Reacc. (pH) potencial	7,4	5,0	6,1	6,1	4,3	4,2	4,1	4,4	6,1	4,8	6,9
Acidez de cambio	1,1	1,1	1,2	1,8	1,2	1,0	1,3	0,9	1,8	1,3	0,4
Determinaciones químicas:											
d) *Extracto clorhídrico:*											
Hierro y aluminio	9,450	9,390	8,420	11,220	7,664	15,627	18,246	8,470	12,873	9,918	12,144
Fósforo	0,027	0,057	0,058	0,059	0,085	0,100	0,106	0,053	0,115	0,084	0,058
Calcio	2,122	1,623	1,502	1,709	0,422	0,199	0,051	0,307	0,942	1,810	24,44
Magnesio	1,425	1,913	1,709	1,369	0,315	0,257	0,159	0,609	1,633	1,528	0,803
Potasio	0,212	0,214	0,147	0,232	0,166	0,181	0,198	0,105	0,731	0,218	0,240
Potasio	1,263	1,113	1,278	0,935	0,379	0,445	0,427	0,458	0,160	0,645	0,338
Residuo insoluble	86,781	83,685	88,267	85,006	90,342	78,878	68,915	66,303	78,908	78,662	66,693
e) Nitrógeno total	0,070	0,168	0,070	0,084	0,644	0,490	0,364	0,630	0,154	0,203	0,756
% de tierra fina (menor de 2 mm)	72	64	89	97	97	39	81	80	71	98	57
% de tierra gruesa (mayor de 2 mm)	28	36	11	3	3	61	19	20	29	2	43

7) es el material de la parte extrema del círculo, en la superficie, con predominancia de elementos gruesos.
8) Común del material del interior del círculo; en la superficie. Representa al molisol en la estructura estudiada.
9) Material extremo del círculo, pero tomado hacia el borde interior del mismo. La muestra representa sólo la fracción fina, menor de 2 cm de diámetro.
Véase IV en la tabla analítica.

Archipiélago Melchior.

Muestra 10. Isla Piedrabuena; material intersticial entre las grietas de la roca, con vegetación de *Deschampsia, Colobanthus* y líquenes crustáceos.
Véase V en la tabla analítica.

Isla Rey Jorge:

Muestra 12. Superficie del segundo berma costero en caleta Potter (ahora llaman Teniente Cámara a este lugar).
Véase VI en la tabla analítica.

No es posible comentar todos los datos de interés que contiene el trabajo, se reproduce sólo el cuadro analítico de mayor aplicación para los geólogos.

(158) MOUNTAIN, E. D. — « Potash-oligoclase from Mt. Erebus, Antarctica, and anorthoclase from Mt. Kenya, East Africa ». *Mineral. Magazine*, Vol. 20, Nº 109, págs. 331-345, Oxford Univ. Press, London, 1925.

Se describen dos tipos de oligoclasa potásica coleccionadas en las kenitas leucíticas del Monte Erebus (Isla Ross). Una tiene superficie lisa y blanca; la otra es prismática, con sección transversal rómbica y está recubierta por lava negra, vesicular. Se comparan las propiedades físicas con las de los montes Kenia y Kilimandjaro. Los análisis correspondientes a las rocas del monte Erebus son los siguientes:

	1	2
SiO_2	62,79	62,49
T_1O_2	—	—
Al_2O_3	22,12	21,86
Fe_2O_3	0,36	0,30
FeO	0,41	1,31
MnO	—	0,16
CaO	3,76	3,74
Na_2O	7,35	7,20
K_2O	2,98	2,26
H_2O^+	0,19	0,04
H_2O^-	0,07	—
	100,03	100,36

1. Oligoclasa potásica, primer tipo; monte Erebus, isla Ross.
2. Oligoclasa potásica, segundo tipo; monte Erebus, isla Ross.

(159) MÜLLER, K. — « Ergänzungen und Bemerkungen zu dem Iheringschen Aufsatze. Ueber die Alten Beziehungen zwischen Neuseeland und Südamerika, in Nr 18 dieser, Zeitzschrift ». Ausland, 64, págs. 561-564, Stuttgart, 1891-1892.

(160) MÜLLER, K. — Remarks on Dr. H. v. Ihering's paper: « On the ancient relations between New Zealand and South America », Translated from *Das Ausland* by H. Sutter). *Trans. and Proc. New Zealand*, Vol. I, Nº 25, págs. 428-434, Wellington, 1893.

(161) MUÑOZ CRISTI, J. — « Antecedentes geológicos sobre el Sector Pacífico del Continente Antártico ». *Revista Geográfica de Chile*, Vol. I, Nº 1, págs. 81-88, 1 mapa geológico, Santiago de Chile, 1948.

« Estudia características geológicas del Sector Pacífico del continente antártico en base principalmente a la petrografía de las rocas ígneas de la región. Concluye que la estructura geológica de la Península Antártica se asemeja mucho a la parte austral de la Cordillera patagónica y que la estructura de Little America es muy diferente a la anterior. Estima que debe estudiarse la parte occidental del territorio antártico chileno e indica bibliografía de 23 títulos ».

El resumen ha sido tomado de la Bibliografía Geológica de Chile (1927-53), de Muñoz Cristi y Kokot, *An. Fac. Ciencias Físicas y Matemáticas*, Vol. 12, 121 págs., Santiago de Chile, 1955.

(162) MURPHY, R. C. — « Antarctic Zoogeography and some of its problems ». En: Problems of Polar Research, *American Geograph. Soc. Special Publ.*, Nº 7, pags. 355-379, New York, 1928.

Como lo indica el título, el trabajo de este famoso ornitólogo no es de carácter geológico, pero contiene algunas observaciones que es conveniente incluir en la presente bibliografía.

En lo que respecta a posibles conexiones geológicas destinadas a explicar aspectos actuales de la distribución zoogeográfica, establece que alguna de ellas han sido interpretadas como soportando teorías de puentes terrestres que unían Antártida con Sudamérica, Australia y Africa; las reconstrucciones se han basado muchas veces en las *supuestas rutas de migración* de plantas y animales más que en evidencias geológicas aceptadas.

Sin embargo, investigadores tan recientes como Benham (1) afirman que la distribución actual y las relaciones de los oligoquetos, insectos, arañas y crustáceos terrestres en las islas subantárticas exige la pre-

(1) BENHAM, H. W. — « Oligochaeta of Macquarie Island ». Australasian Antarctic Expedition 1911 - 1914, Scientific Repts., Ser. C. Zoology and Botany, Vol. 6, pt. IV, págs. 1-38, Sydney, 1922.

sencia de conexiones terrestres durante el comienzo del Cenozoico; tiene que haber existido una yuxtaposición de Antártida, Australia y Sudamérica en la forma expresada por la tan conocida teoría de Taylor-Wegener.

En favor de ciertas conexiones, existen buenas pruebas. Es probable que al comienzo del Terciario Antártida haya estado unida a Tierra del Fuego por un puente de islas; véase, por ejemplo, el trabajo de Berry (1938). En lo referente a conexiones mayores, tipo Gondwana, la *evidencia zoológica* no es conclusiva.

Por otra parte, en su trabajo sobre los peces de Antártida (Brit. Antarct. « *Terra Nova* », Exped., Vol. I, London, 1914), Regan no acepta que las especies australes muestren indicaciones de puentes terrestres. Para él, Antártida ha sido bañada durante mucho tiempo, « tal vez durante la mayor parte del Terciario », por un océano de muy baja temperatura.

La distribución de los mamíferos también es revisada por Murphy, quien concuerda con varios autores anteriores en lo referente a la falta de verdaderas relaciones entre el « lobo » de Tasmania (*Thylacinus*) y los masupiales (Borhyaenidae) del Mioceno de Patagonia.

En lo que respecta a las aves, se inclina a creer que los pingüinos podrían ser de origen austral. Se basa en los restos encontrados por la Expedición Sueca (véase Wiman, 1916). A esto se oponen hallazgos recientes en el eoceno de Patagonia, efectuados por H. Camacho, de la Dirección de Minería, (trabajo inédito).

En resumen, mientras que entre los geólogos existe acuerdo bastante completo sobre las conexiones paleogeográficas de Antártida, entre los biólogos esas conexiones son aún muy discutidas.

(163) Murray, J. — « Additional notes on eruptions ». En: Shackleton E. H., *The heart of the Antarctic*, Vol. II, Appendix II, págs. 310-315, London, 1909.

Descripción de la erupción más fuerte, entre las observadas por el personal de la *British Antarctic Expedition*, 1907-1909, del monte Erebus. Tuvo lugar el 14 de junio de 1908.

En el trabajo figuran tres bosquejos de las erupciones del 14-IX -1908, 27-XI-1908 y 8 VIII-1908. David y Priestley agregan algunas *Notas referentes al monte Erebus* (pags. 308-310) conteniendo datos sobre la altura y forma de las columnas de humo y vapores.

(164) Nathorst, A. G. — « Sur la flore fossile des régions antarctiques ». *Compt. Rend. Acad. des Sc.*, Vol. 138, págs. 1447-1450, París, 1901.

No he podido consultar el trabajo. Nathorst estudió buena parte de los ejemplares de la flora jurásica coleccionada por Andersson en Monte Flora (Bahía Esperanza); es muy probable que la publicación se refiera a ese material.

(165) NATHORST, A. G. — « On the upper jurassic flora of Hope Bay Grahan Land » *Compt. Rend. Internat. Cong. Geol. México,* Vol. 10, págs. 1269-1270, México, 1909.

(166) NEAVERSON, E. — « The sea-floor deposits. ». *Discovery Reports,* IX, págs. 295-315, 6 láms., Cambridge University Press, Cambridge, 1934.

En Antártida, el conocimiento de los fondos marinos ha resultado siempre de mucha utilidad para los geólogos especialmente en aquellas zonas que, por falta de buques rompehielos, eran prácticamente inaccesibles debido a la abundancia de hielo flotante en el mar.

Neaverson estudió el carácter general y la distribución de los depósitos basándose en 296 muestras, gran parte de las cuales fueron obtenidas en los océanos Atlántico Sur y Antártico, como se indica a continuación:

Atlántico medio y Sur	72	muestras
Costas Sur y Oeste de Africa	47	»
Región de Georgia del Sur	46	»
Shetlands del Sur	59	»
Mar de Bellingshausen	21	»
Extremo oriental sur de S. América	52	»

Adoptó una clasificación semejante a la de Murray y Renard (Deep sea Deposits, *Challenger Reports,* 1891).

Depósitos en aguas poco profundas (desde la línea de bajamar hasta los 200 m de profundidad.	Gravas. Arenas. Limos.	Depósitos terrígenos con teniendo material detrítico que proviene de ambientes continentales.
Depósitos en aguas profundas (más de 200 m de profundidad).	Limos glauconíticos. Limos con diatomeas Limo diatomífero. Limo de *Globigerina* Limo de radiolarios.	Depósitos pelágicos de origen orgánico, formados fuera del alcance de corrientes que puedan transportar material detrítico.

Sería de mucha utilidad una expedición destinada a modernizar la información existente sobre fondos marinos antárticos, pues he tenido ocasión de observar repetidamente muestras extraídas a 1.500 m (es decir *más de* 200 m *de profundidad,* y con amplio margen) que resultaron compuestas en su mayor parte por arenas finas y silts comparables a la parte fina de una morena de fondo.

(167) NICHOLS, R. L. — «Elevates beaches of Marguerite Bay, Antarctica». *Bull. Geol. Soc. Am.,* Vol. 58, Nº 12, pt. 2, pág. 1213, New York, 1947.

Las playas elevadas de las islas Stonigton y Neny (Bahía Margarita) están alrededor de 14 metros sobre el actual nivel del mar.

En la segunda, los conos del material de derrubio están enterrando a la playa; en Stonington la playa está cubierta por lajas depositadas por el hielo. En ninguna de las dos playas se observan señales de un nuevo avance del hielo que hubiese podido arrastrar nuevamente a tales lajas.

Aunque en mis visitas a las islas mencionadas sólo aprecié en unos 7 a 10 metros la sobreelevación sufrida por las playas, coincido con las observaciones de Nichols.

(168) NICHOLS, R. L. — « Preliminary report on the geology of the Marguerite Bay area, Antarctica ». *Ronne Antarctic Research Expedition. Technical Report* Nº 6. *Ronne Antarctic Research Expedition under contract with the Geophysics Branch, Office of Naval Research,* 5 págs., Washington, 1948.

En general, el trabajo no contiene información novedosa; se consultará con mucho mayor provecho la publicación que el mismo autor hizo en 1955.

(169) NICHOLS, R. L. — « Bedrock geology of the Marguerite Bay area, Palmer, Peninsula, Antarctica ». *Ronne Antarctic Research Expedition. Technical Report* Nº 13. *Ronne Antarctic Research Expedition under contract with the Geophysics Branch, Office of Naval Research,* 60 págs. 67, figs., 3 mapas geológicos, Washington, 1955.

En lo que se refiere a la geología del sur de la Península Antártica creo que este trabajo, junto con el de Knowles (1945), constituye la mejor documentación publicada hasta la fecha. Nichols da el siguiente resumen:

« Las rocas más viejas de la región son un esquisto hornblendífero y un gneiss granítico, de edad menor que el primero; ambos pueden ser precámbricos.

El Jurásico (?) con argillitas, *gritstone* y conglomerados que contienen plantas fósiles se encuentra en dos pequeñas islas situadas a unos 18,5 km al SW de la Isla Adelaida.

La región fué inyectada sucesivamente por rocas ultramáficas, gabbro, diorita, granodiorita y granito. Estas son las rocas más comunes y de más amplia distribución. Si se correlacionan las plutónicas con las del extremo sur de Sudamérica, ellas son cretácicas.

En la región hay volcánicas riolíticas y dacíticas que alcanzan más de 600 m de espesor. Son comunes las texturas fluidales, con bandas de fluidalidad muy bien desarrolladas.

Existen también, ampliamente distribuídas, tobas, brechas y aglomerados; en menor cantidad se encuentran piroclásticas modificadas por la acción del agua, y es probable que se encuentren tobas cementadas.

En las brechas y aglomerados se observan fragmentos de gneiss granítico, gabbro, granito y aplita. Algunas de las rocas piroclásticas son granitos reconstruídos compuestos casi enteramente por frag-

mentos de cuarzo y feldespato; se han formado por la rotura mecánica de un granito más viejo.

Es probable que mucha parte del área haya estado cubierta anteriormente por rocas volcánicas las que, erodadas, han quedado ahora separadas por espacios grandes. Esas volcánicas son posteriores a las plutónicas, puesto que contienen fragmentos de las mismas, pero no se les puede atribuir edad exacta; es lógico considerarlas como pertenecientes al fin del Mesozoico o comienzos del Cenozoico.

Las volcánicas han sido invadidas por un pequeño plutón de andesita porfirítica; a su vez, el plutón ha sido invadido por un granito rosado que contiene cavidades rellenadas por cuarzo, feldespato, pirita, molibdenita y otros minerales. Tanto el plutón como el granito *pueden* pertenecer a los comienzos del Cenozoico.

Toda el área estudiada ha sido invadida por una multitud de diques, que se han emplazado por acuñamiento, recubrimiento y, en menor grado, por reemplazo. Son comunes los diques simples, múltiples y compuestos. Los hay de aplita, pegmatita, granito y felsita, estando asociados a los granitos; los felsíticos se asocian a las rocas volcánicas; los dioríticos de grano fino, a la diorita. También son comunes los diques de basalto y diabasa; algunos podrían relacionarse a las volcánicas terciarias del extremo N. de la Península Antártica, y también a rocas similares de la parte austral de Sudamérica ».

Para la región del fiordo Neny el autor da como probable la siguiente historia geológica.

¿Cenozoico medio? (En parte).	12. Diques oscuros y claros, de grano fino.
Post-jurásico. Fin del Mesozoico o principios del Terciario.	11. Granito del Red Rock Ridge. Diques de granito con cavidades, granitos relacionados, aplita y pegmatita. 10. Plutón de Morena Lateral (lado sur del fiordo Neny); andesita porfírica y riolita. 9. Volcánicas de las islas Terra Firma. Coladas dacíticas y riolíticas, diques, tobas, brechas y aglomerados.
Post-jurásico. Fin del Mesozoico.	8. Granito de isla Chasm, recortado por diques graníticos, pegmatíticos y de aplita; en la punta oeste del Red Rock Ridge la facies de grano grueso está intruída por la de grano más fino. 7. Granodiorita. 6. Diorita de isla Stonington, recortada por diques dioríticos y de pegmatita básica. 5. Gabbro del glaciar de la isla Neny. 4. Roca ultramáfica del monte Black Thumb.
Jurásico.	3. Argillitas grafíticas, gritstones y conglomerados, con abundantes plantas fósiles no determinables.

¿Precámbrico?
Pre-jurásico
- 2. Gnesis del monte Roman Four.
- Filitas.
- Esquisto biotítico.
- Esquisto hornblendífero.
- 1. Esquisto de la isla Nenny.

Las conclusiones del trabajo pueden resumirse como sigue:

1. Las rocas de los alrededores de Bahía Margarita son principalmente ígneas.
2. Se encuentran allí rocas intrusivas y extrusivas.
3. Un grupo de rocas, que comprende desde ultramafitas hasta granito, sufrió inyecciones sucesivas; estas fueron seguidas por la extrusión de piroclásticas dacíticas y riolíticas. Por último, las rocas volcánicas fueron intruídas por un plutón diorítico y más tarde por un granito con vesículas.
4. No se sabe si la historia ígnea fué el resultado de un sólo ciclo magmático o de dos ciclos separados por un considerable intervalo.
5. El tipo de roca más abundante es el granito; las ultramafitas son las más escasas.
6. El área fué invadida por gran cantidad de diques, que están relacionados con las rocas intrusivas y extrusivas.
7. Las rocas ígneas son principalmente del Mesozoico, o del comienzo del Cenozoico.
8. También hay en la región rocas metamórficas y sedimentarias. Los esquistos y gneisses son pre-jurásicos (tal vez precámbicos). Las sedimentarias son clásticas, de facies terrestre y probablemente jurásicas.
9. Para otras partes de la Península Antártica se han citado rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias que pueden correlacionarse con las de Bahía Margarita; las citas pertenecen a Andersson, Nordenskjöld, Gourdon, Holtedahl, Fleming, Knowles, Barth y Holmsen, Ferguson, Pelikan, Tyrrel y otros.
10. La presencia de rocas ígneas intrusivas excluye la existencia de carbón y petróleo en la mayor parte del área estudiada.
11. En la zona se observó la presencia de limonita, pirita, malaquita, molibdenita y otros minerales metalíferos, pero no se encontró nada que representase una reserva de valor económico.

(170) NOCKOLDS, S. R. — « Petrology of the rocks from Queen Mary Land ». *Australasian Antarctic Expedition* 1911-14, under the leadership of Sir Douglas Mawson. Scientific Report, Series A, Geology, Vol. IV, pt. 2, págs. 15-86, Sidney, 1940.

La monografía se divide en dos secciones. En la primera se estudian rocas provenientes de la parte oriental de la Tierra de la Reina María; en la segunda, las procedentes de la parte oeste de la misma y otras de las Tierras del Kaiser Guillermo, Adelia y Victoria del

Sur. Desde la última, hacia el oeste, hasta la del Kaiser Guillermo, « las rocas ácidas comienzan con predominancia de tipos granodioríticos y terminan con granitos alcalinos ». « Una característica de esta provincia... es la presencia universal de ortita en todas las rocas ácidas ».

En la segunda sección se comparan las rocas situadas al oeste de la Tierra de la Reina María con aquellas provenientes de la parte oriental de la misma, y con las de Kaiser Guillermo. Hay mucho mayor parecido entre las rocas del basamento de Reina María occidental y Kaiser Guillermo que entre las orientales y occidentales dentro del mismo territorio de Reina María.

Las rocas estudiadas comprenden granitos, pegmatitas, rocas con cuarzo y turmalina, tonalitas, tipos trondheímicos, charnockitas, rocas portadoras de hipersteno, basalto leucítico, rocas ígneas metamorfoseadas, rocas sedimentarias y una pseudotaquilita.

(171) NORDENSKJÖLD, O. — « Petrographische Untersuchungen aus dem westantarktischen Gebiete ». *Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala,* Vol. VI, págs. 234-246, Upsala, 1905.

Nordenskjöld fué uno de los primeros en dividir Antártida Occidental en dos unidades: la zona occidental, con cadenas de plegamiento compuestas principalmente por rocas intrusivas (« Die Zone der Gebirgskette ») y la oriental, compuesta por rocas sedimentarias («Zone der Erguss und Sedimentgesteine »).

Sus observaciones y colecciones se refieren casi exclusivamente a las áreas de Bahía Esperanza y parte norte de la Península Antártica, comprendiendo las islas cercanas.

En el trabajo figuran descripciones petrográficas de dioritas cuarcíferas, pórfidos, porfiritas, granitos, tobas y areniscas.

(172) OLSACHER, J. — « Breves observaciones geológicas en puerto Paraíso, Península Antártica ». *Contribución* Nº 9 *del Inst. Ant. Arg., Fac. Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Univ. de Córdoba,* 8 págs., 4 microfot., Córdoba, 1956.

Contiene los resultados obtenidos durante una corta visita al Destacamento Naval Almirante Brown, puerto Paraíso. Se citan para ese lugar:

Andesitas: andesita augítica de color gris oscuro, agrietada, siendo « frecuente encontrar rellenos de epidoto, producto probable de alteración hidrotermal de estas andesitas ». El corte microscópico reveló plagioclasa de formas irregulares, con la parte central alterada en sericita

La pasta, de estructura fluidal, está compuesta por varillas muy finas de plagioclasa, entre las que se interpone substancia pigmentaria parda y microlitos.

Esquistos inyectados: en la falda de la prominencia situada al este

del Crucifijo un componente claro forma vetas dentro de un material más oscuro; se trata de esquistos con escasas manifestaciones de metamorfismo, que Olsacher sitúa, con dudas al respecto, en el arcaico o proterozoico. Los subdivide en:

Esquistos claros: Agregación de granos de cuarzo cuyos diámetros no sobrepasan los 0,01 mm, con caracteres clásticos; algo de sericita asociada a los mismos.

*Esquistos oscuros*s Rocas grises, casi negras, con estructura muy fina en la que se destacan granos de cuarzo hasta de 0,1 mm de diámetro; los últimos muestran con frecuencia extinción ondulosa. Otros fragmentos presentan estructura brechosa por estar atravesados por venas cuarzosas de hasta 2 cm de espesor.

El autor cita además una cuarcita micácea encontrada como escombro suelto en Almirante Brown.

(173) Olsacher, J., Diaz, H. y Teruggi, M. — « Contribución a la Geología de la Antártida Occidental. I, Contribución al conocimiento geológico de la Isla Decepción ». *Instituto Antártico Argentino,* Publicación Nº 2, págs. 1-76, 63 figs., 2 mapas, Buenos Aires, 1957.

El autor resume como sigue al trabajo que dió lugar a la Publicación Nº 2 del I. A. Argentino:

« En el presente trabajo se exponen los resultados de las observaciones geológicas e investigaciones petrográficas hechas por el autor en la Isla Decepción (grupo de las Shetland del Sur) habiéndose dedicado especial atención a la confección de la carta geológica respectiva, en escala 1:50.000.

Los primeros capítulos se refieren a la geología de la isla. El exámen de los rasgos tectónicos y las deducciones morfológicas, permiten confirmar la hipótesis de que el lago interno de esta llamativa isla es consecuencia de un proceso de *hundimiento de caldera* y no una simple inundación de cráter, como se suponía generalmente. Siguen detalladas descripciones petrográficas de las muestras recolectadas: andesitas, basaltos, tobas estratificadas y macizas) para finalizar con una breve referencia al glaciarismo y a los depósitos glaciales, periglaciales, fluvioglaciales, depósitos costaneros y gravas. Se discute la naturaleza de las fumarolas, única actividad volcánica en el presente.

El autor resume de este modo la historia geológica de la Isla Decepción:

a) Período de construción del volcán (serie volcánica antigua, de carácter predominantemente explosivo).
b) Formación de la caldera.
c) Período de glaciación intensa (iniciación de la constitución de los depósitos glaciales).
d) Renovación de la actividad volcánica (primeras series modernas de carácter predominantemente efusivo, intercaladas en los depósitos glaciales).

e) Apertura de la entrada de la isla e inundación de su caldera.
f) Período reciente y actual: actividad volcánica con las efusiones modernas últimas sobre los depósitos fluvioglaciales, las fumarolas y la actividad glacial ».

(174) OLSACHER. J. — « Informe geológico preliminar sobre las relaciones entre el Arco de las Antillas del Sur y los océanos Atlántico y Pacífico ». En: Daus, F. A., Olsacher, J y Capurro, L. R. A. « El límite entre los océanos Atlántico y Pacífico », *Sociedad Argentina de Estudios Geográficos Gaea*, págs. 5-8, Buenos Aires, 1956.

Este trabajo contiene un interesante resumen de las observaciones geológicas hechas en el Arco de las Antillas del Sur. El autor establece comparaciones con el de las Antillas Caribes, concluyendo que: « Esta rápida reseña ya revela que las dos estructuras antillanas, genuinas formaciones de tipo alpino, y vinculadas a la cordillera andina, están íntima e indisolublemente asociadas a la estructura atlántica, no pudiéndose considerar a una haciendo abstracción de la otra. Y puesta de manifiesto así la subordinación del « Arco de las Antillas del Sur » a la dinámica atlántica que hizo posible su existencia, no es posible dudar que la historia geológica respectiva apoya sólidamente el concepto —coincidente con el criterio seguido hasta ahora— de que el mar que aquél encierra (« Mar de las Antillas del Sur o del Scotia ») es parte integrante del Océano Atlántico y no del Pacífico, como podrían señalarlo las ya aludidas apariencias.

(175) PANOW, D. G. — « Sur la subdivisión de l'Antarctique en régions tectoniques ». *Dokl. Acad. Science URSS*, T. 78, Nº 5, págs. 985-988, 1 fig., Moscú, 1951. Tomado de una traducción al francés por S. Ketchian.

Los trabajos de Kosack y Panow fueron publicados casi al mismo tiempo, y ambos concuerdan en sus líneas generales. Se admite en la bibliografía que la Antártida está dividida en dos regiones estructurales; en la primera quedan comprendidas las islas subantárticas situadas entre América del Sur y la Península Antártica, considerándoselas como pertenecientes a la cintura de plegamiento alpino que encierra también a dicha península. El llamado « bloque antártico precámbrico constituye otra región estructural. Dentro del continente y de la banda de islas, distingue cuatro regiones principales:

1º Viejo bloque antártico precámbrico.
2º Plataforma antártica.
3º Región ocupada por el plegamiento Mesozoico-Cenozoico.
4º Regiones hundidas por fallas (Mares de Ross y Weddell).

El Arco de las Antillas del Sur está ubicado en la cresta oceánica subacuática que liga las estructuras de América del Sur con las de Antártida. Panow propone que se le cambie el nombre por el de « Arco de las islas Bellingshausen » por ser este navegante uno de los primeros que avistó el continente antártico.

« Las islas están compuestas por depósitos metamorfizados del Mesozoico y formaciones volcánicas jóvenes de edad terciaria. En las Sandwich del Sur, cerca de la ranura oceánica, hay vulcanismo actual. Como en otros arcos insulares, la actividad volcánica se manifiesta sobre el costado externo del arco. Los numerosos epicentros de actividad, comprendendidos aquellos de *foyer* profundo, testimonian la juventud de los movimientos tectónicos en esta región.

La comparación de los depósitos mesozoicos del arco con los de la misma edad en América del Sur pone en evidencia la analogía entre ambos; los dos grupos pertenecen a una región geosinclinal del Mesozoico. Las rocas eruptivas de las regiones consideradas confirman la analogía ».

Los andes antárticos son la prolongación del arco de islas, el cual fué creado por movimientos meso-cenozoicos. En sus estructuras es característica la extensión de las facies marinas y volcanógenas, con desarrollo excepcionalmente grande de rocas eruptivas aparecidas durante el desarrollo del pliegue alpino, predominan las dioritas cuarcíferas y los granitos, estando las eruptivas jóvenes representadas por basaltos.

Para muchas islas adyacentes a la Tierra de Graham, son características las cubiertas de lavas jóvenes (fin del Terciario y comienzos del Cuaternario).

Las estructuras de los andes antárticos pueden seguirse hasta el Mar de Ross, y la prolongación de la línea de vulcanismo cenozoico, hasta las islas de Scott y Balleny. Esta línea se une a las estructuras del pliegue alpino de Nueva Zelandia; esto confirma que la plataforma del océeano Pacífico está circundada por un anillo de plegamiento alpino hacia el costado sur.

La plataforma antártica, mejor conocida hacia la depresión del Mar de Ross, está comprendida entre las estructuras alpinas de la parte occidental de Antártida y el viejo bloque resistente que ocupa la mayor parte de Antártida Oriental. En el límite de la depresión se encuentra la estructura del graben antártico, con afloramiento de un zócalo cristalino viejo recubierto por depósitos del Cámbrico y Devónico; hay también espesos niveles de depósitos continentales atravesados por doleritas. El nivel sedimentario es conocido con el nombre de Serie de Beacon.

La formación de la cuenca antártica está relacionada a una intensa remoción tectónica de la plataforma, a un estrechamiento de la región del Mar de Ross y al desarrollo de vulcanismo sobre las líneas de *morcellent.*

Hacia el sur, la depresión del Mar de Ross está limitada por fallas en bloques (montañas de Korolevy Mod), análogas a las existentes en la cuenca de la Tierra Victoria del Sur, de las que son continuación directa. Probablemente la plataforma polar y el Mar de Weddell son prolongaciones de la plataforma antártica; el último está rodeado por bloques elevados (fallados) de la cuenca de la Tierra Victoria.

Bloque Antártico: El límite entre este bloque y la plataforma está oculto bajo el glaciar continental actual, aunque arbitrariamente puede demarcárselo siguiendo los afloramientos conocidos; en el sector del océano Pacífico se lo determina según la extensión de los depósitos de la Serie de Beacon.

El resto del litoral de la Antártida Oriental se caracteriza por la extensión de las formaciones precámbricas (gneiss, esquistos cristalinos y granito). Fuera de Antártida Oriental, se desconoce en la parte litoral la presencia de rocas sedimentarias que pertenezcan a la Serie de Beacon.

Aunque no se marque así en el dibujo de Panow, me parece que el nunatak de Bertrab y sus vecinos pertenecen al viejo bloque antártico precámbrico, como se explicará en otro capítulo de este trabajo.
En Antártida Oriental la banda costera correspondiente al límite del block antártico muestra una remoción intensa, y una repartición irregular de los bloques de falla.

En su faz más activa, la remoción tectónica de las estructuras se relaciona con el Terciario.

(176) PASSEL, Ch. F. — « Sedimentary rocks of the southern Edsel Ford ranges, Marie Byrd Land, Antarctica ». *Proc. Am. Phil. Soc.*, Vol. 89,, Nº 1, págs. 123-131, Philadelphia, 1945.

Este trabajo, complementario del publicado por Warner en 1945, da al comienzo la distribución de los afloramientos de rocas sedimentarias en las sierras de Edsel Ford; véase el mapa en Warner (1945).

En el capítulo de « Interpretación estructural » establece las características de las diferentes unidades topográficas que componen la sierra. Se supone que las características estructurales del conjunto están dadas por una serie de anchos pliegues abiertos que tienen rumbo general NW-SE; tienen crenulaciones cuyos ejes son parcialmente paralelos a sus ejes mayores. Las intrusiones de granito han provocado un intrincado plegamiento posterior.

En las rocas, el cuarzo, es el mineral más abundante. La mayoría de los granos son subangulares hasta redondeados (más bien angulares si juzgamos por las fotografías publicadas). El material cementante contiene mucho cuarzo cristalino finamente dividido.

Los granos muestran generalmente extinción ondulada y las secciones basales dan con frecuencia una figura biaxial de interferencia. Muchos contienen inclusiones de rutilo y zircón. Forman el 50 a 60 % de los constituyentes gruesos.

Hay algunos rodados incluídos; los de mayor tamaño son cuarcíticos y es probable que deriven de cuarcitas de grano fino.

La presencia de carbonato (comunmente calcita), parece estar limitada a la sierra de Claude Swanson y al grupo 231 —se recomienda al lector seguir la descripción con el mapa de Warner— mientras que en los grupos 205, 307 y 330 es notable la pobreza de esta sal en las areniscas de la región.

La sericita es, en la mayoría de los casos, el mineral que sigue al cuarzo en importancia. Se la encuentra en toda la región estudiada y sus componentes, finos y entrelazados en la matriz, tienen disposición subparalela, lo cual da a la roca una apariencia semiesquistosa.

La muscovita también se encuentra en todas partes, con escamas grandes, semiangulares y muchas veces con apariencia de carcomidas. La biotita, en cambio, está escasamente distribuída en estos sedimentos; en algunas partes (grupo 237 por ejemplo) no existe. Hacia el E es abundante en el grupo 230.

La clorita, en escamas grandes, nunca es abundante; a menudo, en intercrecimiento con muscovita.

En todos los cortes estudiados hay pequeñas cantidades de plagioclasa, generalmente albita. Se identificaron algunos granos de microclino pertítico.

La ilmenita y leucoxeno, que en la mayoría de los casos alcanzan al 5 % del total, se encuentran en todos los sedimentos. La titanita sólo está presente como granos aislados.

Apatita, como mineral accesorio, es visible en todas las muestras. La hematita y limonita varían mucho de una muestra a otra.

Los sedimentos, en estratos que rara vez sobrepasan los 3 m de espesor, consisten en alternancias de *shales* y areniscas, ambos poco metaformizados. La potencia de la serie se estima en 4.500 m.

Como apéndice al trabajo, Warnes agrega datos interesantes: « En los sedimentos más gruesos el diámetro máximo de los granos es algo menos que 1 mm. La relación diámetro máximo-mínimo es alrededor de 3,2. Las partículas más finas tienen tamaño submicroscópico.

Las determinaciones cualitativas se vieron obstaculizadas por la textura fina y la induración avanzada de las rocas. Apreciando rodados de cuarzo, de plagioclasa y minerales accesorios como arena, todo el carbonato como calcáreo y las micas y matriz restante como arcilla, se obtuvo: arena, 30 a 70 %; arcilla, 25 a 40 %; calcáreo, de 0 a 25 %.

En la sección central oeste de las sierras la composición de los sedimentos es diferente a la encontrada en los montes Haines y Garland Hershey. Entre los picos 235 y 241 las muestras parecen contener 50 a 60 % de cuarzo y 0 hasta 15 % de carbonato; en cambio entre los picos vecinos, contienen 30 a 50 % de cuarzo y 0 a 15 % de carbonato.

Los sedimentos originales no han sido muy modificados por metamorfismo; salvo en la vecindad de los contactos, han sufrido un proceso de induración más que de recristalización. Sin embargo, dado que esa induración es avanzada, resulta más apropiado designarlos con el correspondiente nombre metamórfico que con sus equivalentes sedimentarios.

Casi todas las muestras pueden ser clasificadas como cuarcitas,

pizarras y tipos gradacionales entre ambas. Todos los miembros arcillosos tienen clivaje bien desarrollado, de modo que dificilmente podría llamárseles argillitas. Cerca de los granitos, la biotita se hace prominente y la roca adquiere esquistosidad. Hay filitas transicionales entre las pizarras con cuarzo y los esquistos biotíticos y en ellas la sericita orientada produce una foliación notable ».

A continuación se reproduce (fig. 8) el bosquejo que acompaña al trabajo.

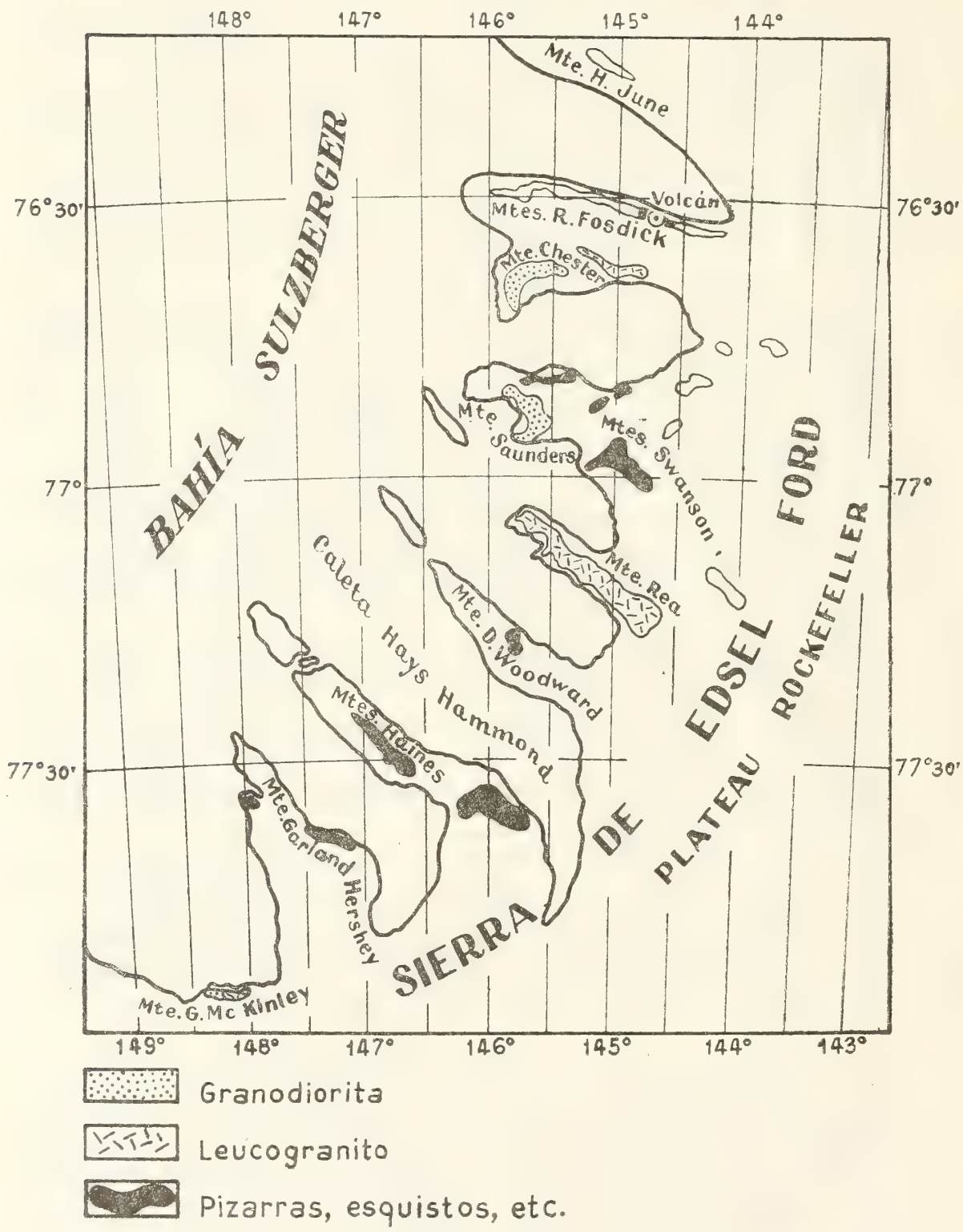


Fig. 8. — Bosquejo geológico de la parte sur de la sierra Edsel Ford, según Passel (1945).

(177) PELIKAN, A. — « Petrographische Untersuchung der Gesteinproben. » *Exped. antarc. belge. Résultats du voyage du S Y. « Bélgica »*. Rapp. Sc., V, Océanographie et Géologie., 43 págs. 3 pl., J. E. Buschmann, Anvers 1909.

Estudia petrográficamente algunas rocas de la Costa Danco e islas al oeste de la misma, entre las latitudes 64° y 65° S. Hay descripción de granitos, diorita cuarcífera, diorita augítica, pórfido con ortosa, diorita porfirítica, porfirita gábbrica, diabasa, toba, basalto, andesita y rocas de diques.

	1	2	3	4	5	6	7
SiO_2	62,97	56,30	55,33	55,27	53,03	51,16	45,84
TiO_2	0,10	0,06	0,14	tr	0,06	0,07	0,18
Al_2O_3	14,75	15,91	14,72	16,59	15,78	16,12	20,42
Fe_2O_3	2,98	3,15	6,11	6,03	3,12	7,09	6,51
FeO	3,31	6,38	5,34	5,81	5,63	7,24	6,64
MnO	0,17	tr	0,18	tr	tr	0,15	tr
MgO	2,12	3,64	3,91	2,80	6,39	3,68	4,85
CaO	5,51	8,10	7,56	6,65	10,41	8,55	13,27
Na_2O	3,78	3,41	3,23	4,23	2,60	3,33	1,13
K_2O	1,21	1,17	1,26	0,64	0,69	0,57	0,23
H_2O tot.	2,15	1,74	1,57	1,59	1,44	1,52	1,27
P_2O_5	0,07	0,16	0,53	0,52	—	0,96	0,04
	99,12	100,02	99,88	100,13	99,15	100,44	100,38

1. Malchita; isla Banck, en el archipiélago de Palmer.
2. Diorita cuarcífera; isla Two Hummocks (Dos Mogotes).
3. Diorita cuarcífera augítica; isla Moreno, en el archipiélago de Palmer.
4. Diorita cuarcífera; cabo Anna, Costa Danco.
5. Gabbro; isla Amberes, en el archipiélago de Palmer.
6. Diorita augítica; isla Moreno.
7. Gabbro; isla Bob, aguas afuera de la costa E. de isla Wiencke.

(178) PETERSEN, J. — « Die Reisen des *Jason* und der *Hertha* in das Antarktische Meer 1893-1894, und die wissenschaflichen Ergebnisse dieser Reisen ». *Mitt. Geogr. Ges. Hamburg.* Vol. 10, 1891-1892, págs. 245-298, Hamburg, 1895.

Ya en 1895 Petersen describió el basalto del « Volcán Christensen », dando este nombre al monte Christen Christensen, que se levanta en la isla Robertson, algo al sur de la Costa de Nordenskjöld (costa oriental de la Península Antártica).

Por lo que he visto en mis campañas, la isla Robertson está compuesta por sedimentos muy semejantes a los del norte de Snow Hill, y contiene una fauna que posiblemente es supracretácica. El monte no es basáltico pero los sedimentos que lo forman están atravesa-

dos por diques delgados de basalto; es posible que la descripción de Petersen se refiera a los mismos.

(179) PRIESTLEY, R. E. — « Scientific Results of the Western Journey Section I, Geological and Geographical ».
En: Shackleton E. H. *The heart of the Antarctic*, Vol. II, Appendix III, págs. 315-322, London, 1909.

Los apéndices II y III de la publicación de Shackleton están dedicados, respectivamente a *Observaciones Geológicas en Antártida* (por DAVID, E. T. W. y PRIESTLEY, R. E.) y *Resultados científicos del viaje hacia el Oeste: Geología y Geografía* (por PRIESTLEY, R. E.).

En el apéndice II los autores se refieren a los descubrimientos de Nordenskjöld, Larsen, Andersson, Bruce, Charcot, Arctowski, Ross, Borchgrevink y Ferrar.

Para la región de la isla Ross citan traquitas, kenitas y basaltos; las primeras parecen ser las efusivas más viejas, siendo los basaltos las más jóvenes.

Opinan que las rocas más viejas observadas en la costa Este de la Tierra Victoria del Sur son gneisses bandeados, granito gnéissico, granodiorita y diorita rica en esfeno; en algunos puntos (cabo Bernacchi) se intercalan en el gneiss estratos de caliza cristalina blanca de grano muy grueso y también esquistos con turmalina negra y epidoto.

Como rocas paleozoicas citan fragmentos sueltos de pizarra gris verdoso, coleccionadas en la superficie del glaciar que se extiende entre los montes Hope y The Cloudmaker, aproximadamente a los 84° Sur.

En cabo Royds (isla Ross) encontraron erráticos de *Chert* (sílice criptocristalina) con radiolarios.

La Serie de Beacon fué reconocida y explorada hasta los 85° Sur; en esa latitud se presenta como un complejo de 450 m de espesor formado de arriba hacia abajo por:

150 m de arenisca.

90 m de arenisca con *shales* intercalados. Hay alrededor de 7 mantos carbonosos, entre los que se intercalan lutitas. Un ejemplo es:

0,30 m manto de carbón.
Estratos.
2,10 m Manto de carbón con intercalaciones.
Estratos.
1,50 m Manto de carbón aparentemente puro.
Estratos.
0,90 m Manto de carbón menos puro que el anterior.
Estratos.
0,90 m Manto de carbón.
Estratos.

0,90 m Manto de carbón.
Estratos.
0,90 m Manto de carbón.
210 m (aproximadamente) de arenisca con rodados de cuarzo (25 a 50 mm de diámetro) en los estratos inferiores.

En la morena mediana « debajo del gran nunatak en 85° Sur » se obtuvo un fragmento de arenisca conteniendo restos de madera fósil, clasificada por E. J. Goddard como « porción de una conífera ».

Más adelante David y Priestley se refieren a las playas sobreelevadas de los faldeos occidentales de isla Ross, de la desembocadura del glaciar Ferrar y del sudeste de monte Larsen. Basan la observación en depósitos terroso-arenosos que cubren pequeñas extensiones, con *Pecten*, *Serpula*, foraminíferos (*Bilocutina*), esponjas silíceas, *Dentalium*, *Chiton*, corales y otros restos de organismos marinos.

Por lo que he observado personalmente en Antártida creo que estas « playas sobreelevadas » no represenntan un fenómeno geológico. Son manchones de materiales provenientes de fondos marinos acarreados por los témpanos; véase lo dicho en David E. T. W y Priestley, R. E. (1914). También Debenham (1919) coincide con esta interpretación.

En el Apéndice III, Priestley da, para ambos bordes del glaciar Ferrar, la siguiente sucesión estratigráfica:

1. En la base gruesa una serie de gneisses y esquistos.
2. Una masa de granito intruída por dolerita, en discordancia sobre la anterior.
3. Una cubierta, en discordancia, de rocas sedimentarias entre las que se intercalan colcánicas (Serie de Beacon).

(180) Priestley, R. E. and Tilley, C. E. — « Geological problems of Antarctica ». En: Problems of Polar Research, *American Geograph. Soc. Special Publ.*, Nº 7, págs. 315-330, New York, 1928.

Los autores resumen el estado del conocimiento geológico en Antártida hasta 1927. Comentan primero la gran profundidad del Shelf y se refieren luego a la pobreza de afloramientos rocosos en el altiplano central, que alcanza alturas de 3.300 metros.

La parte geológicamente más conocida es la correspondiente al cuadrante australiano, desde el Este del mar de Ross hasta la Tierra de la Reina María.

La Tierra de Adélie es un enorme *plateau* que alcanza alturas de 1.800 metros a unos 200 km « tierra adentro ». En ella, las rocas de la base son análogas a las existentes en la Tierra Victoria del Sur; ambas forman una sola unidad tectónica. En el trabajo se resume como sigue la geología correspondiente al recien citado cuadrante:

Precámbrico inferior.

Paragneisses, esquistos, calizas cristalinas, rocas calcio-silicatadas.

Precámbrico superior, o Paleozoico inferior.

Formación de bahía Robertson, con pizarras y grauvackas. Granitos más jóvenes, dioritas con esfeno, lamprofiro, pórfidos, etc.

Cámbrico.

Fragmentos de calizas en las brechas del glaciar Beardmore, con *Archaeocyathus, Protopharetra* y *Epiphyton.*

Devónico.

Shales (estuariales?) de puerto Granito, con escamas de peces. Probablemente forman la base de la arenisca de Beacon.

Permo-carbonífero hasta Rético.

Arenisca de Beacon (1.500 metros) con fragmentos de madera fosilizada; lechos carbonosos; *Glossopteris indica, Rhexoxylon priestleyi, Vertebraria,* etc.

Jurásico superior o Cretácico.

Doleritas cuarcíferas en sills y diques intruídas en los granitos más jóvenes y en la arenisca de Beacon. Hasta 600 m de espesor.

Fin del Terciario.

Tobas palagoníticas, limburgitas, kenitas, traquitas, fonolitas, etc. en los montes Erebus, Discovery, Melbourne, isla Posesión, cabo Adare, etcétera.

Reciente.

Morenas a varios niveles, playas sobreelevadas, lavas keníticas del monte Erebus.

El cuadrante africano es sólo conocido en la zona del Gaussberg, volcán extinguido compuesto por basalto leucítico que contiene fragmentos de un gneiss con piroxeno, y xenolitos con picotita, olivina, broncita y augita. Las rocas de la base sólo aparecen, según se cree, en las morenas; ellas contienen bloques de sedimentos metamorfoseados tales como paragneisses con granate, sillamanita o cordierita, gneises ígneos y granitos con microclino. También se han encontrado anfibolitas metamórficas, cuarcita, caliza cristalina y areniscas.

En el cuadrante Pacífico son más conocidos los montes Alexandra (lat. 77° S.). Las rocas que coleccionó Prestrud en los Nunataks de Scott fueron determinadas como « granito blanco », granodiorita, diorita con hornblenda y cuarzo biotítico, y esquistos dioríticos.

Los datos que los autores dan para el Cuadrante Americano (casi todos referentes a la Península Antártica) ya han sido ampliamente comentados en otros títulos de esta bibliografía; Priestley y Tilley no aportan novedades en este aspecto.

(181) Priem, M. F. — «L'extension ancienne des terres autrales». *Ann.* de Geograph., Vol. 4, págs. 92-100, Paris, 1894.

(*Continuará*)

SECCIÓN CONFERENCIAS

LA INDUSTRIA PETROQUIMICA

POR EL INGENIERO

ENRIQUE P. CANEPA

La industrialización del petróleo tiene por objetivo la obtención o elaboración de productos contenidos o derivados de dicho «mineral», con el máximo de rendimiento y el mínimo de pérdidas.

Las primeras operaciones de fraccionamiento se efectúan en los yacimientos, en las cercanías de los pozos. En la gran mayoría de los casos el petróleo como «mineral», contiene la serie completa de los hidrocarburos parafínicos livianos: metano, etano, propano, butanos, pentanos, hexanos, etc., absorbidos y disueltos en la fase líquida.

Por medio de «separadores de gas» instalados en la cañería de surgencia entre cada pozo y las «baterías» de tanques de medición y maniobra, se efectúa la expansión desde la presión a que surge el «mineral», hasta la presión atmósferica y simultáneamente se equilibra la temperatura de los flúidos con la vigente en la atmósfera, separándose así una parte líquida y otra gaseosa según vimos en nueetra anterior exposición al hablar del «*diagrama de fases*».

El *petróleo «crudo»* así obtenido como fase líquida es bombeado de los tanques de «batería» a una instalación central de estabilización almacenaje y embarque.

La *estabilización* consiste en una separación más perfecta de todo el metano, etano y propano que haya quedado absorbido en el líquido, dejando en el mismo todo el butano que pueda admitir en solución, sin sobrepasar el petróleo «crudo» una determinada «tensión de vapor» suficientemente baja para moderar las pérdidas por evaporación en el almacenaje y transporte.

El *gas* separado al pié de los pozos contiene principalmente metano, etano, propano y los dos butanos, el normal y el isobutano,

pero es llamado húmedo porque arrastra además un cierto porcentaje de «gasolina» compuesta de pentanos, hexanss, heptanos y en pequeña proporción octanos y nonanos que son los principales componentes de la *nafta* para motores de explosión.

Este «*gas húmedo*» es llevado por cañerías desde los separadores a una planta de extracción y fraccionamiento donde después de juntarse con el gas húmedo de la planta estabilizadora se le extraen por procedimientos de *absorción* los hidrocarburos licuables y se fraccionan estos a continuación, en general en 3 cortes: *propano, butanos* y *gasolina* (que reune los pentanos y mayores). Esta última puede mezclarse con el petróleo crudo para el transporte, si no tiene consumo local, mientras que el propano y los butanos deben ser manipulados y transportados por separado bajo presión.

El «*gas seco*» que sale de la planta de extracción, contiene normalmente un 87 % de metano, 10 % de etano y 3 % entre nitrógeno, óxigeno,azufre como impurezas, composición que es análoga a la del «*gas natural*» que se encuentra en los *yacimientos gasíferos* en los cuales el gas no está en contacto con una acumulación de petróleo líquido. Existen como sabemos además yacimientos de « *gas húmedo* », con o sin conexión con yacimientos de petróleo, y en este caso también una vez extraída *la gasolina, los butanos y el propano,* la composición del gas seco remanente es análoga a la arriba citada. Al hablar de *gas natural* nos referimos entonces a todo el gas que se encuentra en los yacimientos del subsuelo y que tiene aproximadamente la composición del metano y etano arriba expresada, tanto el que se encuentra sólo en estado « seco » como el que se obtiene del « gas húmedo », y del mineral petróleo después de extraídos la gasolina, los butanos y el propano.

Si incluímos a la gasolina en el *petróleo crudo,* y comprendemos a los butanos y al propano bajo la denominación de *gas líquido* = G. L. (liquid petroleum gas = L. P. G. en las estadísticas norteamericanas), tenemos quec on el primer fraccionamiento realizado en los yacimientos, la *producción minera de petróleo* queda dividida en 3 items:

1. — Petróleo crudo, en m^3 a 15 °C (En EE.UU. en barriles a 60° F).

2. — Gas líquido en lts. a 15 °C (En EE.UU. en galones a 60° F).
3. — Gas natural, en m^3 a 1 kg/cm a 15 °C (En EE.UU. en pié cúbicos a 14,7 lbs/pul^2 a 60° F).

Desde hace unos 10 años se está dando en EE. UU. la *producción minera de petróleo* discriminada e integrada en estos 3 items y tal práctica se ha extendido ya a varios otros países productores. En nuestro país tan sólo se ha registrado hasta ahora la producción de *petróleo crudo,* mientras que solamente en forma incompleta se han dado algunas cifras de producción de *gas natural* y muy rara vez algún dato sobre la producción de *gas líquido* obtenido en los yacimientos.

Sería conveniente que en adelante se llevara la *estadística de la producción minera de petróleo* completa es decir registrando los 3 items: *petróleo crudo, gas líquido* y *gas natural,* medidos en volumen tal como se efectúa en los yacimientos. Debe darse también la densidad media del petróleo crudo en cada yacimiento. Las densidades del butano y propano son conocidas (0.600 y 0.585 respectivamente) e igualmente el peso específico del gas natural (0.77 kgs/m^3). Se puede entonces integrar la *producción minera de petróleo en toneladas.*

Procediendo de esta manera se verá que los items 2 y 3 son también muy importantes y aumentan su magnitud en comparación con el iteh 1 si se hace el balance *en calorías* como corresponde por su aplicación preponderante: la de *combustible.*

En efecto el *gas natural* tiene un poder calorífico inferior de 12.900 Cal/kg y el *gas líquido* de 11.700 Cal/kg mientras que el *petróleo crudo* en promedio tiene solamente 10.200 Cal/kg.

Expresando los items 1, 2 y 3 en calorías se comprueba en EE. UU. que los items 2 y 3 juntos representan ya más del 85 % del item 1 y este porcentaje va en aumento de año en año, a medida que se aumentan las facilidades de transporte por gasoductos y se suprimen las pérdidas de gas en la atmósfera. Puede estimarse que los items 2 y 3 llegarán a ser pronto tan importantes juntos como el item 1 y que lo mismo ocurrirá en la producción petrolífera de la Argentina dentro de breves años.

El *petróleo crudo* estabilizado es transportado por medio de vagones tanque, buques tanques u oleoductos desde los yacimien-

tos hasta las destilerías, siendo la cercanía de los centros de consumo la ubicación económicamente más conveniente para estas últimas.

En las destilerías se fracciona primeramente el petróleo crudo por destilación atmosférica y al vacío obteniéndose como destilados: nafta liviana, nafta pesada, kerosene, gas oil liviano y gas oil pesado y un residuo que o bien es usado para elaborar aceites lubricantes, parafinas y asfaltos o bien es sometido a un cracking térmico para producir más nafta y gas oil. Los cortes de gas oil de los dos procesos anteriores pasan al *cracking catalítico* (el cracking térmico del gas oil tiende a desaparecer), previa desulfuración si fuera necesario. Igualmente los cortes de nafta pesada pasan a *reformación catalítica.* Ambos procesos catalíticos producen componentes para naftas de aviación y de automóvil de elevado número de octano. Si se requiere mayor antidetonancia aún en dichas naftas, se superfracciona el corte de nafta liviana de la destilación atmosférica, separándose los isopentanos e isohexanos, y se someten a *isomerización catalítica* al pentano y al hexano normal obteniéndose isopentano y neoexano. En una planta de recuperación de vapores se pasa todo el gas producido en el proceso de cracking térmico del residuo y en los diferentes procesos catalíticos, separándose el metano, etano, etileno, propano, propileno, butano, isobutano, butileno e isobutileno y también el hidrógeno que en aquellos últimos también se produce. De estos hidrocarburos se destinan el propileno y los butilenos para hacer más nafta en una planta catalítica de *polimerización;* el isobutano y parte de los butenos en debida proporción pasan a la planta de *alkylación* para elaborar más nafta de aviación; el hidrógeno se emplea para la refinación de ciertos cortes de nafta y por último el propano y el butano normal se despachan como *gas líquido,* que se agrega al producido en los yacimientos. Por último se separa el más liviano de los no saturados, *el etileno.* Queda como remanente el metano y el etano, los cuales juntos forman el *gas de destilería* que viene a sumarse al *gas natural* de los yacimientos.

Los no saturados más livianos sobrantes que son todo *el etileno* y los sobrantes de *propileno* y *butileno* son materias primas directas muy valiosas para *la industria petroquímica,* de la que pasamos a ocuparnos a continuación.

En las *destilerías de petróleo* se elaboran como productos finales, 1) *combustibles líquidos*: naftas (aviación y automóvil), kerosenes (de alumbrado, para aviones a chorro y para tractores), gas oils (para motores Diesel y para calefacción) y fuel oils (para motores diesel grandes, para calderas y hornos en usinas, barcos locomotoras e industrias varias); 2) Solventes varios para industrias; 3) Aceites y grasas lubricantes; 4) Parafinas y vaselinas; 5) Asfaltos.

En la *industria petroquímica* se elaboran partiendo también directamente de hidrocarburos del «mineral» petróleo o de algunos productos de las destilerías, más de 100 *productos petroquímicos intermedios* es decir elementos y compuestos químicos obtenidos del «petróleo» que intervienen después en la elaboración de millares de productos finales de los más variados usos y aplicaciones en la industria de los solventes, los detergentes, los anticongelantes, los plásticos, las fibras téxtiles sintéticas, las pinturas, las resinas, los adhesivos, los explosivos, los cauchos sintéticos, abonos, insecticidas, yerbicidas y muchos otros productos.

La importancia económica que están tomando *las industrias petroquímicas* en la industrialización del petróleo llegará pronto a equiparse a la de las *destilerías* que elaboran los combustibles y lubricantes.

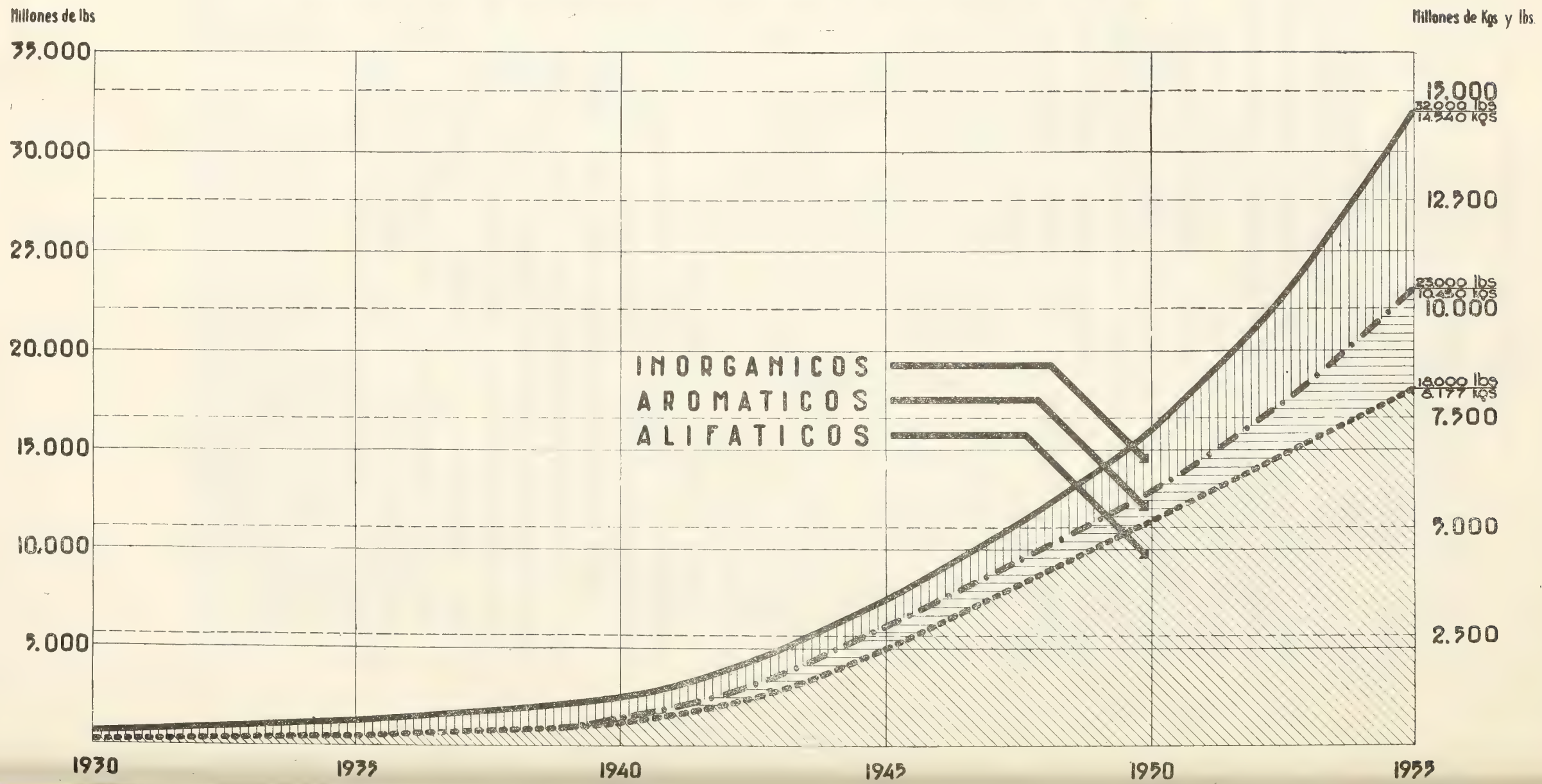
La Fig. 1 muestra el desarrollo que ha tenido la *industria petroquímica* en Estados Unidos discriminando los *productos petroquímicos intermedios,* que arriba hemos definido, en 3 grupos:

1) Los alifáticos ocupan el primer lugar estimándose que en 1956 su producción alcanzó unos 9.000.000 de toneladas. Entre ellos podemos citar el metanol, el etanol, el formaldehido, el óxido de etileno, el cloruro de etilo, el cloruro de etileno, los glicoles, las etanolaminas, el acrilonitrilo, el acetaldehido, el acetato de etilo, el ácido acético, el anhídrido acético, el ácido cianhídrico, el cloruro de vinilo, el vinil acetileno, el cloropene, la úrea, el isopropanol, el glicerol, el butadieno, el isopreno y otros más en número total de unos 50.

2) Los *aromáticos.* Se estima que su producción fué de unos 3.000.000 tons. en 1956 comprobándose un incremento más rápido que en el de la producción de alifáticos. Entre los productos petroquímicos intermedios aromáticos están aquí incluídos: el

PRODUCCION PETROQUIMICA DE E. U. DE NORTE AMERICA

PRODUCTOS PETROQUIMICOS INTERMEDIOS
(excluidos productos crudos y productos finales)



etilbenceno, el estireno, el fenol, el anhídrido ftálico y el cumeno.

3) Los *inorgánicos*. Se estima para 1956 una producción de 5.000.000 tons. Hay 3 principalmente: *el negro de humo* que es carbono puro en estado impalpable, el *amoníaco* obtenido extrayendo el hidrógeno del gas natural y el nitrógeno del aire y el *ácido sulfúrico* obtenido con el azufre contenido en la mayoría de los petróleos.

La producción total de *productos petroquímicos intermedios* de EE. UU. sería entonces del orden de unos 17.000.000 de toneladas para 1956, y prácticamente toda ella es consumida en el mismo país en sus industrias que elaboran los productos finales antes citados.

En la Argentina no existen estadísticas fidedignas a este respecto. Tomando los datos de importación y de producción de algunos *productos intermedios* que podría elaborar nuestra *industria petroquímica* cuando ella se desarrolle, tendríamos que en la actualidad habría un consumo anual de unas *80.000 tons.* en cuya cifra están incluídos como items principales unas 25.000 tons. de caucho, 13.000 tons. de resinas y 11.000 tons. de sulfato de amonio que son en realidad productos finales pero dan una idea de los productos petroquímicos intermedios que para elaborarlos serían necesarios.

Esta cifra de 80.000 tons. anuales es muy baja. Si tomamos aquellas 17.000.000 de tons/año de EE. UU. con 170.000.000 de habitantes tendríamos un promedio de 100 kg/año/habitante de consumo de productos petroquímicos intermedios. Nuestro país con 19.000.000 de habitantes si tuviese igual nivel industrial podría entonces consumir 1.900.000 tons/año de dichos productos, pero tomando la relación de 1 a 4,5 que aproximadamente existe entre los consumos de petróleo de ambos países por habitante, como índice del nivel industrial, nos correspondería un consumo de *444.000 tons/año*. De esta cifra aproximadamente un 40 % es *materia prima* constituída por hidrocarburos del petróleo (carbono e hidrógeno de esa proveniencia) y el 60 % restante es nitrógeno del aire, oxígeno del agua y del aire, cloro de la sal común, es decir elementos que abundan y están a mano. Se emplearían entonces como materia prima para los productos petro-

químicos intermedios unas 178.000 tons/año de hidrocarburos obtenibles del petróleo lo que representa solamente un 1,2 % de nuestro actual consumo total de petróleo y gas (unas 15.000.000 tons/año).

Análoga proporción de alrededor de 1,2 % sobre el consumo de petróleo y gas de EE. UU. representan los hidrocarburos usados como materia prima en la industria petroquímica de aquel gran país.

El valor de venta de los productos intermedios petroquímicos producidos con ese pequeño percentaje representa ya más del 50 % del valor total de la producción petrolífera de EE. UU. que es superior a unos 8.000 millones de dólares.

Todas las cifras antes citadas son aproximadas y el único objeto que perseguimos al consignarlas es el de destacar los siguientes hechos:

— La industria petroquímica que recien empezó a desarrollarse en EE. UU. al estallar la segunda guerra mundial (1940), ocupa ya un lugar destacado, pues se ha desarrollado y sigue creciendo en aquel país con gran rapidez.

— Esta gran industria distrae solamente un pequeño porcentaje del petróleo, como materia prima, de los usos habituales para combustible, lubricantes y otras aplicaciones directas de las mezclas de hidrocarburos, transfiriéndolo para la elaboración de productos químicos industriales de gran pureza.

— La valorización que se obtiene con las industrias petroquímicas es muy superior a la que se obtiene con la industrialización del petróleo en las destilerías.

— En nuestro país prácticamente no existe la industria petroquímica. Las reducidas cantidades que se utilizan de productos químicos que podrían elaborarse partiendo de los hidrocarburos del petróleo, se importan. Ello explica su escasa aplicación debido al elevado precio y sobre todo debido a las dificultades que se tienen para obtener divisas lo que da inseguridad a las industrias basadas en tales productos petroquímicos intermedios.

— Como disponemos ampliamente de materia prima, y ésta irá en aumento tan pronto se normalice la industria nacional del petróleo consideramos lógico y razonable que se inicie y desarrolle cuanto antes la industria petroquímica en nuestro país, ponién-

donos a un nivel por lo menos similar al que tenemos en materia de combustibles.

En el cuadro Nº 1 figuran los 12 hidrocarburos que principalmente se usan como *materia prima* para la elaboración de *productos petroquímicos intermedios* y se da su fuente de provisión en la industria del petróleo. De los 12, los 8 primeros son alifáticos, y de estos 5 (el metano, etano, propano, los butanos y los pentanos) son saturados y se encuentran con gran abundancia en el «mineral» de los yacimientos mientras que 3 (el etileno, el propileno y los butenos) son no saturados olefínicos y no se encuentran en el petróleo, si no que se producen en las destilerías o tienen que ser elaborados expresamente partiendo del etano, el propano y los butanos. De los cuatro restantes que son cíclicos, uno el ciclohexano pertenece a la serie nafténica y los otros tres (benceno, tolueno y xileno) a la aromática y se encuentran en cierta proporción en algunos petróleos pero en su mayor parte son producidos en los procesos catalíticos de las destilerías, destinados a mejorar el «numero de octano» de las naftas.

Fuera del *metano* los demás alifáticos saturados solamente son usados como materia de partida para obtener los 3 olefínicos (etileno, propileno y butilenos) que son las materias primas por excelencia para la elaboración de la casi totalidad de los *intermedios petroquímicos alifáticos.*

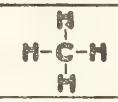
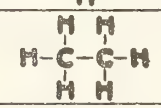
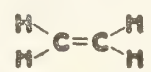
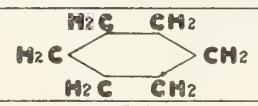
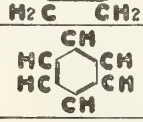
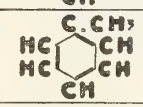
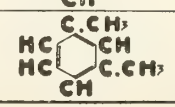
Igualmente los 3 aromáticos, benceno, tolueno, y xileno, en escale descendente en cuanto a importancia económica, son las 3 materias primas principales para la elaboración de los *intermedios petroquímicos aromáticos.*

Con esos 7 hidrocarburos: el metano, el más simple de los parafínicos, los 3 olefínicos más livianos y los 3 aromáticos más simple, podemos prácticamente elaborar *todos* los *productos petroquímicos intermedios.*

Cabe destacar que dichos 7 hidrocarburos no solamente los podemos producir como resultantes obligados secundarios en las *destilerías* al elaborar las naftas de elevado «número de octano» sino que cualquier fracción del petróleo, desde la nafta hasta el fuel oil o resíduo más pesado, puede sar transformada por cracking catalítico a elevada temperatura en un gas «pesado» que contiene esos 7 productos en cantidades que pueden ser extraídas económicamente en escala industrial.

INDUSTRIAS PETROQUIMICAS

HIDROCARBUROS usados como MATERIAS PRIMAS
(productos crudos)

HIDROCARBURO	FORMULA MOLECULAR	FORMULA ESTRUCTURAL	SERIE HOMOLOGA	FUENTE DE PROVISION EN LA INDUSTRIA DEL PETROLEO
1. METANO	CH_4		Parafínica	Gas seco: Natural; De destilería
2. ETANO	C_2H_6		Parafínica	
3. ETILENO	C_2H_4		Olefínica	Gas de destilería y por cracking de etano y propano.
4. PROPANO	C_3H_8	$CH_3.CH_2.CH_3$	Parafínica	Gas húmedo: Natural; De destilería
5. BUTANO ⅓ ISOBUTANO ⅔ BUTANO N.	C_4H_{10} C_4H_{10}	$CH_3.CH(CH_3).CH_3$ $CH_3.CH_2.CH_2.CH_3$	Parafínica	
6. PROPILENO o PROPENO	C_3H_6	$CH_3.CH=CH_2$	Olefínica	Gas de destilería y por craking y deshidrogenación del propano y butanos.
7. BUTILENO ISOBUTENO BUTENO N.	C_4H_8 C_4H_8	$CH_3-C(CH_3)=CH_2$ $CH_3.CH=CH.CH_3$	Olefínica	
8. PENTANOS	C_5H_{12}	$CH_3.CH_2.CH_2.CH_2.CH_3$	Parafínica	Gasolina y nafta primaria por destilación fraccionada.
9. CICLOHEXANO	C_6H_{12}		Nafténica	Gasolina y nafta primaria por destilación fraccionada y por reformación catalítica.
10. BENCENO o BENZOL	C_6H_6		Aromática	Por destilación fraccionada de algunos raros petróleos. Por deshidrogenación y ciclización catalítica de los parafínicos y nafténicos C_6, C_7 y C_8 (Platforming, Hidroforming, Ultraforming, Orthoforming, etc.)
11. TOLUENO o TOLUOL	C_7H_8		Aromática	
12. XILENO o XILOL	C_8H_{10}		Aromática	

CUADRO 1

COMPUESTOS ELABORADOS CON EL METANO

PROCESO BASICO	PRODUCTOS INTERMEDIOS PETROQUIMICOS		PRODUCTOS FINALES Y APLICACIONES
A. REFORMACION con óxido de niquel $CH_4 + H_2O \longrightarrow CO + 3H_2$ o bien $3CH_4 + CO_2 + 2H_2O \longrightarrow 4CO + 8H_2$ Baja presión 750 - 900° C	**ELABORACION DE METANOL** a) $CO + 2H_2 \xrightarrow{ozn} CH_3.OH$ 300 Atm. 300 - 350° C	**ELABORACION DE FORMALDEHIDO** $CH_3OH + O \longrightarrow HCOH + H_2O$	. Plásticos fenólicos . Plásticos de úrea . Industrias textil, colorantes, cueros
	ELABORACION DE AMONIACO b) Proceso convencional fig. 2 Proceso de oxidación parcial fig. 3	. Acido nitrico . Sulfato de amonio . Urea . Isoprene . Rayón acetato	. Abonos - Explosivos . Plásticos de úrea . Caucho . Fibras textiles
	PROCESOS FISCHER-TROPSH c) $CO + H_2 \xrightarrow{\text{álcali y hierro}}$ 100 - 150 Atm. 380 - 430° C	. Alcoholes etílico, propílico, etc. . Aldehidos . Cetonas . Acidos acético, propiónico, etc. . Esteres	. Solventes . Combustibles . Plásticos, etc.
B. CLORACION a) Cloración térmica b) Fotocloración	a) Cloruro de metilo $CH_3.Cl$ Cloruro de metileno $CH_2.Cl_2$ Cloroformo $CH.Cl_3$ b Tetracloruro de carbono $C.Cl_4$		. Dow Chemical Cº . Proceso Holchst (Lummus)
C. OXIDACION $4CH_4 + O_2 \longrightarrow C_2H_2 + 2CO + 7H_2$ 1.550° C	a) **ELABORACION DE ACETILENO** $4CH_4 + O_2 \longrightarrow C_2H_2 + 2CO + 7H_2$ 1º pase: 8% C_2H_2, 4,4% CH_4, 26% CO, 4% CO_2 y 55% H_2 b) **ELABORACION DE ACIDO CIANHIDRICO** $2CH_4 + 3O_2 + 2NH_3 \xrightarrow{\text{Aleación de platino}} 2HCN + 6H_2O$ 1.000 - 1.200° C	**ELABORACION DE ACRILONITRILO** $C_2H_2 + HCN \xrightarrow{\text{sol. cloruro de cobre}} CH_2.CHCN$ **ELABORACION DE CLORURO DE VINILO** $C_2H_2 + HCl \xrightarrow{Hg} CH_2:CHCl$ **ELABORACION DE VINIL ACETILENO** $2C_2H_2 + HCl \xrightarrow{\text{sol. } Cl_2Cu_2} CH_2:CH.C:CH$ **ELABORACION DE CLOROPRENE** $CH_2:CH.C:CH + HCl \longrightarrow CH_2:CCl.CH:CH_2$ **ELABORACION DE ACETATO DE VINILO** $C_2H_2 + CH_3.COOH \xrightarrow[\text{carbón}]{\text{acetato de zinc}} CH_2:CH.OO\,C.CH_3$	. Caucho GR-A = Buna N (copolimerización de acrilonitrilo + butandieno) . Fibras textiles (Orlon, Vinyon N) . Plásticos acrílicos . Esmaltes acrílicos . Caucho Neoprene GN = GR-M (por polimerización del doroprene) . Plásticos vinílicos
D. CRACKING Y REESTRUCTURACION	**ELABORACION DE ACETILENO** $2CH_4 \longrightarrow C_2H_2 + 3H_2$ Proceso Wulff Manywood Cal. (Lummus)		

CUADRO 2

El *Cuadro Nº 2* resume los productos intermedios petroquímicos que se pueden elaborar con el *metano* y los principales procesos usados para tal fin.

El metano tiene grandes ventajas sobre el *coke* para la producción del *gas de síntesis* (monoxido de carbono e hidrógeno) con vapor de agua. Da un producto de mayor pureza y mayor proporción de hidrógeno y es de más fácil manipuleo. La mayor parte del metanol y del formaldehido se producen por reformación del metano. El formaldehido se emplea en su mayor parte en la industria de los plásticos *fenólicos* y de *úrea.*

La Fig. Nº 2 da un diagrama simplificado del *proceso «convencional»* para la elaboración de *amoníaco* partiendo del *gas de síntesis* al que se le agrega aire y se purifica hasta obtener la mezcla $3\,H_2 + N_2$ con las proporciones para sintetizar el amoníaco a elevada presión y temperatura con catalizador de óxidos metálicos en reacción exotérmica. En este proceso se consume aproximadamente 1.000 m^3 de metano para obtener 1 Ton. de amoníaco. Más del 80 % del amoníaco se elabora en EE. UU. con gas natural. Son plantas grandes de hasta 360.000 Tons. amoníaco por año.

La Fig. Nº 3 muestra en forma simplificada el *proceso de oxidación parcial que* se está empleando desde hace unos 5 años y está desplazando al *proceso convencional* antes citado. En este proceso no se parte del *gas de síntesis* sino que se *oxida* directamente en forma *parcial* el metano con oxígeno puro a 28 Atm. y se agrega una unidad Linde de separación del aire en oxígeno y nitrógeno que da ambos elementos puros para la oxidación parcial del metano y para la síntesis del amoníaco. En la reformación secundaria donde se convierte el CO en CO_2 con vapor de agua produciendo más hidrógeno, el nitrógeno no está presente. Esto y la mayor presión de conversión facilita la eliminación completa del CO. A continuacoón al eliminar el CO_2 con la unidad Girbotol (con M. E. A. = Monoetanolamina) está también ausente el nitrógeno y se dispone asimismo de mayor presión. Así ambos elementos el hidrógeno y el nitrógeno entran con mayor pureza a la síntesis del amoníaco.

El *amoníaco* se emplea para elaborar: 1) ácido nítrico, 2) sulfato de amonio, 3) Urea, 4) Isoprene, 5) acetato rayón. La ma-

ELABORACION DE AMONIACO

Proceso convencional

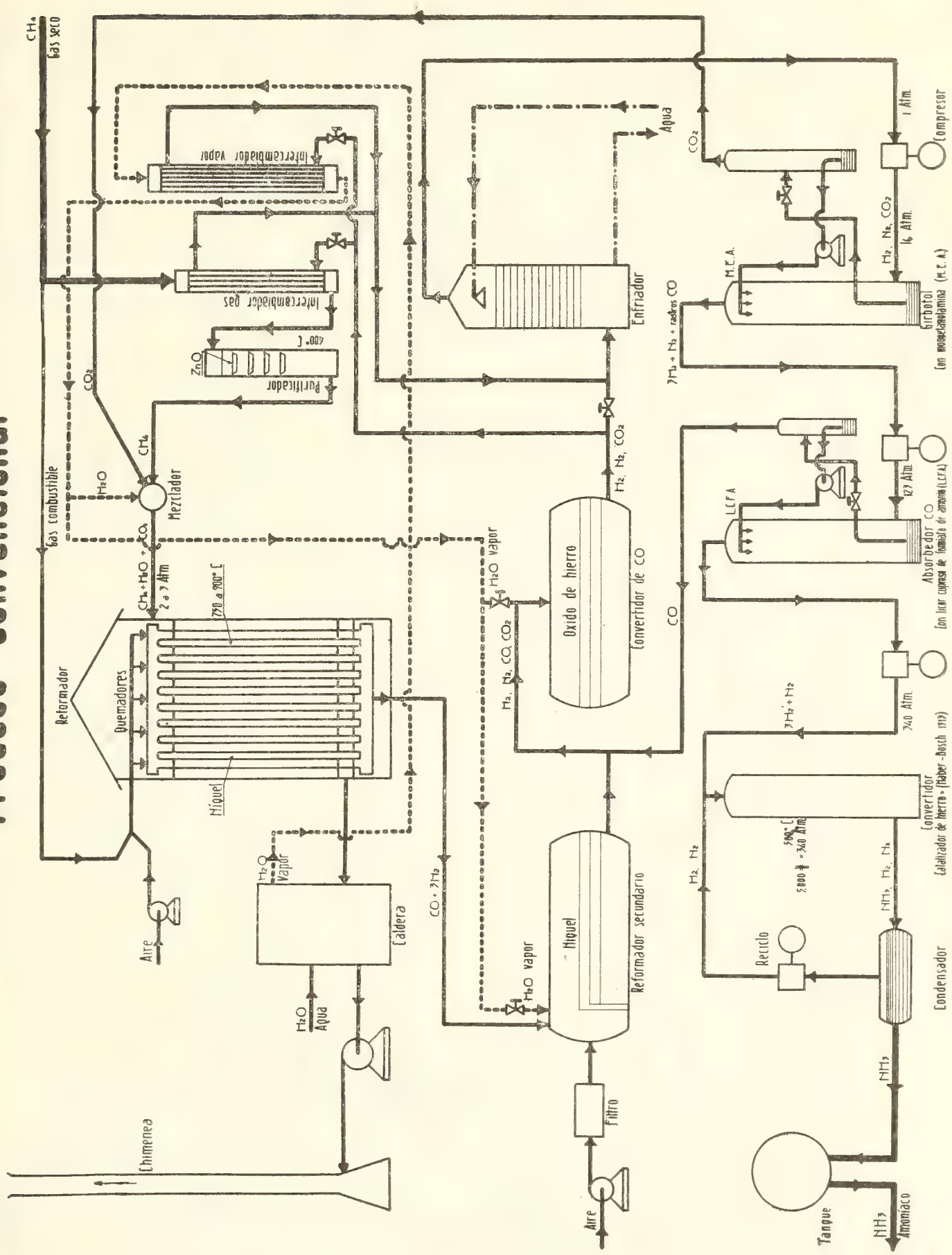


FIG. 2

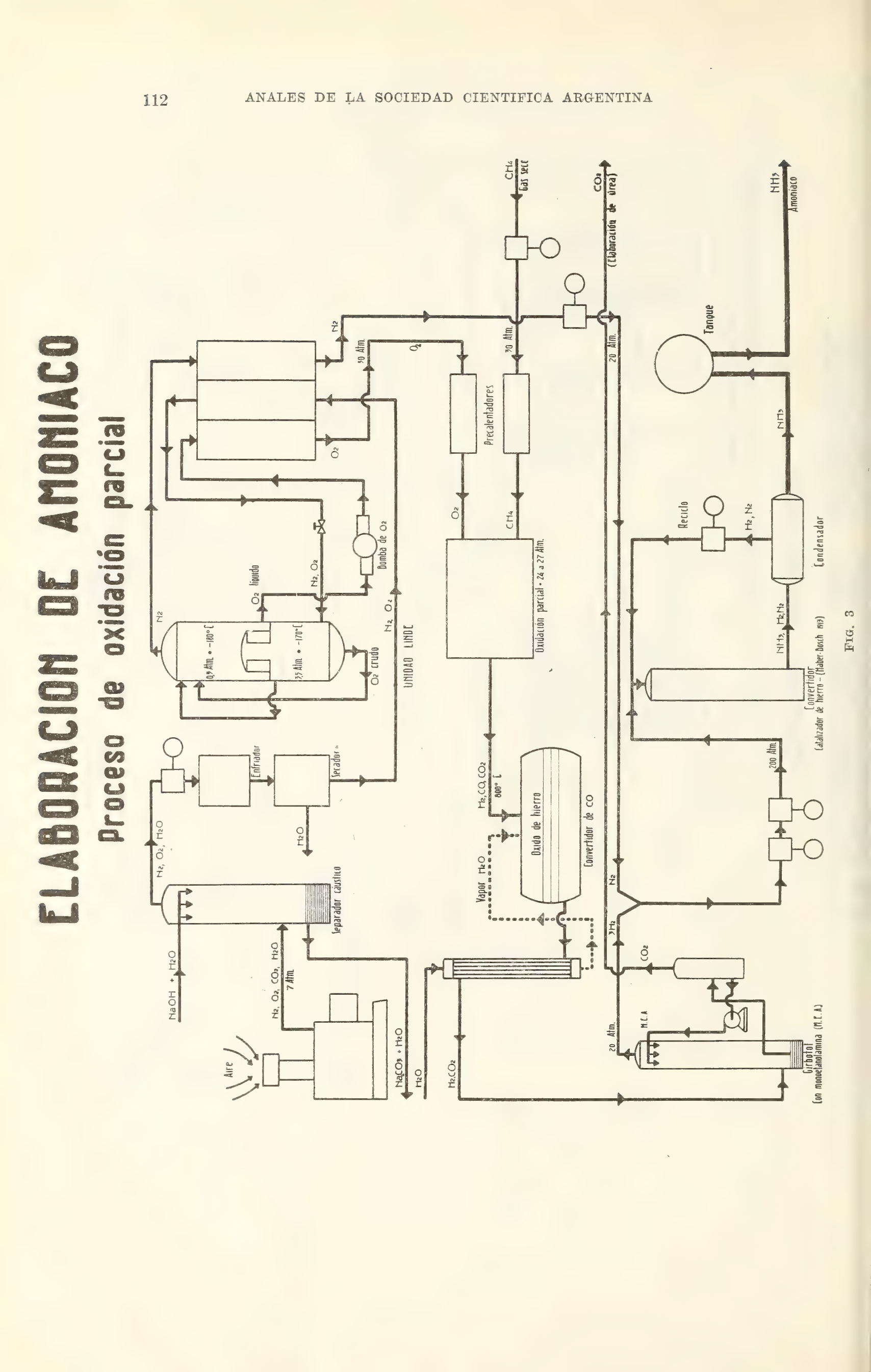

ELABORACION DE AMONIACO
Proceso de oxidación parcial
N2
O2 líquido
N2, O2
Bomba de O2
O2
N2
30 Atm.
O2
O2 crudo
N2, O2
UNIDAD LINDE
Enfriador
Separador
H2O
N2, O2, H2O
Separador cáustico
NaOH + H2O
N2, O2, CO2, H2O
7 Atm.
Aire
Na2CO3 + H2O
H2O
Precalentadores
O2
CH4
Oxidación parcial - 24 a 27 Atm.
H2, CO, CO2
800° C
Vapor H2O
Oxido de hierro
Convertidor de CO
H2CO2
CH4
Gas seco
30 Atm.
CO2
(Elaboración de urea)
20 Atm.
Tanque
NH3
Amoniaco
Reciclo
H2, N2
Condensador
NH3
NH3, H2, N2
Convertidor
Catalizador de hierro - (Haber-Bosch ing)
200 Atm.
N2
3H2
CO2
20 Atm.
M.E.A
Girbotol
(con monoetanolamina (M.E.A.)

FIG. 3

yor aplicación es para la preparación de *abonos* (Nitrato de amonio, Sulfato de amonio, amonio líquido). Siguen en importancia los plásticos de úrea, los explosivos, el caucho de isoprene y las fibras téxtiles de acetato rayón.

Por *clorinación* se obtienen del *metano,* 4 productos que en orden de volumen de empleo son el *tetracloruro de carbono,* el *cloruro de metileno,* el *cloruro de metilo* y el *cloroformo.* Los 3 últimos se obtienen por clorinación directa del metano con cloro anhidro en reactores térmicos contínuos. El tetracloruro de carbono se elabora partiendo del cloruro de metileno o del cloroformo en clorinadoras con presencia de luz (proceso Dow Chemical y proceso Lummus).

La *oxidación del metano* para elaborar *acetileno y cianuro de hidrógeno* representa un desarrollo muy reciente (de los últimos 5 años) en los Estados Unidos y está destinado a tener una enorme importancia en la industria química, pues se ha encontrado un nuevo camino para producir en grandes cantidades y a bajo precio esta valiosa materia prima para productos de síntesis.

Además, en este proceso se requiere oxígeno puro y por lo tanto queda nitrógeno disponible. Por otro lado al oxidar parcialmente el metano y producir acetileno, sobra hidrógeno también. Se tienen entonces los dos elementos para producir *amoníaco* el cual a su vez reaccionando con más metano y oxígeno produce *cianuro de hidrógeno* HCN. Con el cianuro de hidrógeno y el acetileno se sintetiza el *acrilonitrilo,* compuesto altamente reactivo y uno de los más notables bloques de síntesis de los últimos tiempos para las industrias de fibras acrílicas (Orlón, Acrilán, Dynel), para los cauchos sintéticos y para los plásticos acrílicos.

Por último recientemente se ha trabajado en el desarrollo de procesos para la elaboración de acetileno por *cracking del metano y reestructuración directa.*

Sabido es que el metano es el más estable de los compuestos orgánicos siendo químicamente inatacable y térmicamente muy difícil de someter a cracking. Para romper la molécula de metano se requiere muy alta temperatura y gran rapidez de exposición, pues para formar acetileno tienen que unirse los dos radicales CH y eliminarse rápidamente el hidrógeno sobrante antes que vuelva a hidrogenarse aquél reconstituyendo el metano. El proceso está aún en ensayos en escala semicomercial.

Cuando se consiga económicamente y en escala comercial esta conversión directa del *metano* en *acetileno,* será posible aplicar el mismo proceso para convertir también el metano en etileno, propileno y butadieno, produciendo así con esa gran fuente económica que es el metano, todos los diferentes bloques básicos para la fabricación de los diferentes cauchos y plásticos sintéticos.

En el *Cuadro Nº 4* se resumen las fuentes de provisión del etileno en tres: 1) el *gas de destilerías* lo contiene ya elaborado sin quererlo en los procesos de cracking especialmente en los de cracking catalítico, en una proporción en EE. UU. de un 14 % sobre el total de gas seco (C_1 y C_2) y de 10 % sobre el total de etileno usado en el país; 2) por cracking del etano separado del *gas natural;* esta fuente de provisión es como sabemos muy grande aunque hasta ahora solamente un 40 % del etileno se produce en EE. UU. de esta fuente y 3) por cracking del propano y de butano, utilizando así una parte del *gas líquido;* un 50 % del etileno usado en EE. UU. proviene de esta fuente.

El *Cuadro N 5* sintetiza los principales compuestos intermedios y finales elaborados con el *etileno* y los correspondientes procesos utilizados.

Un 27 % del etileno se emplea para elaborar *óxido de etileno,* por oxidación con aire o con oxígeno puro en presencia de un catalizador que contiene plata, o por tratamiento con ácido hipoclorhídrico. La mayor parte del óxido de etileno se convierte en *glicol etilénico* por hidrólisis en presencia de ácido sulfúrico diluído como catalizador. El glicol etilénico se consume en compuestos anticongelantes, en la preparación de resina alkyd, dinamita, solventes y fibras sintéticas. La segunda aplicación principal del óxido de etileno es la de hacerlo reaccionar con *cianuro de hidrógeno* HCN y deshidrar la cianohidrina de etileno resultante para formar *acrilonitrilo.*

Este camino del óxido de etileno para la elaboración de *acrilonitrilo* está destinado a ser reemplazado por el proceso mucho más directo con acetileno que vimos anteriormente, partiendo del metano, el cual es más abundante como materia prima que el etileno y debido también a que en ambos casos se requiere el metano para elaborar el cianuro de hidrógeno.

La tercera aplicación del óxido de etileno es la de hacerlo reac-

FUENTES DE PROVISION DE ETILENO

FUENTES	PROCESOS DE SEPARACION O PRODUCCION producción total en E.U. en 1955: 9.000 millones de lbs = 1.369.000 ton.		
A. GAS DE DESTILERIA Gas residual C_1 y C_2: 60% C_1; 40% C_2 (⅓ etileno 14%; ⅔ etano 26%) En E.U.: 10% = 300 millones de lbs/año 0,4% del petróleo elaborado	SEPARACION a) **CON ADSORBENTE SOLIDO** . Gránulos carbón activado (carbón corteza de coco) . Perlas de sílice gelificada (Sílica gel)	SEPARACION b) **CON ABSORBENTE LIQUIDO**	SEPARACION c) **POR DESTILACION FRACCIONADA A BAJA PRESION Y BAJA TEMP.** Puntos de ebullición: Etileno -104° C Etano -88° C
B. GAS NATURAL **CRACKING DEL ETANO** Gas seco C_1 y C_2: 85 a 90% C_1; 5 a 15% C_2 etano Rendimiento: 75-80% etileno En E.U.: 40% = 1.200 millones de libras	1) **SEPARACION DEL ETANO** Operación previa: Deshidratación completa con disecante sólido a) Absorción del etano con aceite a baja temperatura. (2 etapas) b) Enfriamiento en 3 etapas y destilación fraccionada	2) **CONVERSION DEL ETANO EN ETILENO** • CRACKING A 780° C a) En alambique tubular b) En cámara calentada con pedregullo circulante (Zirconio) c) En horno regenerativo (ciclos reactivos y regenerativos) • OXIDACION PARCIAL (en estudio y desarrollo)	
C. GAS LICUADO L.P.G. **CRACKING DEL PROPANO** Conversión total Rendimiento: ~ 45% etileno **CRACKING DEL BUTANO N.** Conversión: ⅔ etileno, ⅓ butileno Rendimiento: ~ 35% etileno En E.U. 50% = 1.500 millones de libras.	1) **CRACKING DEL PROPANO** $3C_3H_8 \xrightarrow{760°C} C_3H_6 + 2C_2H_4 + C_2H_6 + H_4$ propano, propileno, etileno, etano Se recircula el etano solamente	2) **CRACKING DEL BUTANO NORMAL** $3C_4H_{10} \xrightarrow{700°C} C_4H_8 + 3C_2H_4 + 2CH_4 + H_2$ butano, butileno, etileno, metano No conviene recircular	

CUADRO 4

COMPUESTOS ELABORADOS CON EL ETILENO

COMPUESTO	PROCESO	DERIVADOS	PRODUCTOS FINALES
A. OXIDO DE ETILENO CH_2 — CH_2 O 27 % del etileno	a) **OXIDACION CON AIRE U O_2** $2\,C_2H_4 + O_2 \xrightarrow[149 - 319°C]{\text{Plata}} 2\,\underline{CH_2 . O . CH_2}$ b) **TRATAMIENTO ACIDO HIPOCLOROSO Y SODA C.** $C_2H_4 + ClOH \longrightarrow C_2H_4 < {OH \atop Cl}$ $C_2H_4 < {OH \atop Cl} + NaOH \longrightarrow \underline{CH_2 . O . CH_2} + NaCl$	1) **GLICOL ETILENICO** $\underline{CH_2 . O . CH_2} + H_2O \longrightarrow C_2H_4 < {OH \atop OH}$ 2) **ACRILONITRILO** $\underline{CH_2 . O . CH_2} + HCN - H_2O = CH_2 : CH . CN$ 3) **ETANOLAMINAS** $\underline{CH_2 . O . CH_2} + NH_3 \longrightarrow HO . CH_2 . CH_2 . NH_2$	. Anticongelantes, solventes . Resinas, fibras sintéticas (Dacron) . Plásticos y fibras acrílicas . Tratamiento de gas (Extracción de azufre)
B. ETANOL (alcohol etílico) $CH_3 . CH_2 . OH$	**HIDROLISIS DEL ETILENO** a) Proceso líquido $C_2H_4 + H_2O \xrightarrow[80°C]{H_2SO_4\ conc.} CH_3 . CH_2 . OH$ b) Hidrólisis directa con vapor $C_2H_4 + H_2O \xrightarrow[150°C]{\text{cataliz. sól.}} CH_3 . CH_2 . OH$	1) **ACETALDEHIDO** $- H_2 + O_2$ $CH_3 . COH$ 2) **ACETATO DE ETILO** 1) $+ O_2 + B$ $CH_3 . COO . C_2H_5$ 3) **ACIDO ACETICO** 1) + 2 $CH_3 . COOH$ 4) **ANHIDRIDO ACETICO** 1) + 2 $CH_3 . COOOC . CH_3$	. Pentacritritol. Revestimientos . Butiraldehído N. . Hidrato de cloral - DDT . Acetato de vinilo - Plásticos . Acetato de celulosa y acetato butirato-Rayon
C. CLORURO DE ETILO $CH_3 . CH_2Cl$ **CLORURO DE ETILENO** $Cl\,CH_2 . CH_2Cl$ Dicloruro de etileno o dicloroetano	a) **CLORURO DE ETILO** . Tratamiento del etileno con HCl . Cloración directa del etano (en desarrollo) b) **CLORURO DE ETILENO** $CH_2 : CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{cataliz.}} ClCH_2 . CH_2Cl$	1) **TETRAETILO DE PLOMO** a) + NaPb 2) **MONOMERO ETIL CELULOSA** a) + celulosa + NaOH 3) **FLUIDO ETILICO** b) + bromuro de etileno 4) **MONOMERO CLORURO VINILO** con b $ClCH_2 . CH_2Cl \xrightarrow[\text{cracking}]{480°C} Cl - CH = CH_2 + HCl$	. Antidetonante $(C_2H_5)_4\,Pb$ + flúido etílico . Plásticos de etil celulosa . Plásticos polivinílicos
D. ETIL BENCENO CH HC C.CH_2.CH_3 HC CH CH	**ALKILACION** : etileno + benceno a) Proceso de alta presión fig. 4 b) Proceso Freidel-Craft con cloruro de aluminio fig. 5	**ESTIRENO** a) Deshidrogenación $C_6H_5 . C_2H_5 \xrightarrow[\text{cataliz}]{600°C}$ $+ H_2$ b) Oxidación, hidrogenación, deshidratación Etil benceno + O_2 = metil . fenil . cetona + H_2 = = menil fenil carbinol - H_2O = Estireno	. Plásticos de poliestireno . Bakelita . Buna S = GR-S copolímero con butandieno
E. POLIETILENOS $(CH_2 - CH_2)X$ ..... 300 mill. lbs = 136.000 tons. en 1955	a) **PROCESO DE ALTA TENSION** $CH_2 = CH_2$ + pequeña dosis de O_2 y presión hasta 18.000 # = 1.220 Atm. 205° C. Reacción 35.000 # = 2.380 Atm. Enfriado a 260° máx. b) **PROCESO DE BAJA PRESION** Phillips Petroleum Cº y Karl Ziegler	Desde ceras para impregnar, hasta plásticos duros como vidrio e infusibles. Polietileno común: fusión 115° C. Marplex: fusión 150° C. Irradiado con neutrones a 120° C, el común se vuelve infusible.	39% Film transparente 18% Caños petróleo y corrosivos 16% Conductores eléctricos 15% Artículos moldeados 12% Papel impregnado 4% Frascos y pomos . Marplex . Caucho polietileno con Cl
F. BROMURO DE ETILENO $Br\,CH_2 . CH_2\,Br$ Dibromoetano	Análogo al del cloruro de etileno $CH_2 : CH_2 + Br_2 \xrightarrow{\text{cataliz.}} BrCH_2 . CH_2Br$	Aplicación en el flúido etílico para eliminar sales de plomo. 17,8 % en el flúido etílico para nafta común. 35,63 % en el flúido etílico para nafta de aviación.	

CUADRO 5

cionar con amoníaco para elaborar las *etanolaminas* (Mono-y Di-etanolamina) que se usan para el tratamiento de gas natural y del gas de destilerías para extraer el azufre.

El *etanol* (alcohol etílico) insume un 25 % del *etileno* en EE.UU. obteniéndoselo por simple hidración de éste, usando ácido sulfúrico concentrado como catalizador. Es un proceso mucho más económico que el de fermentación de productos secundarios de la agricultura. El 40 %del etanol se emplea para elaborar acetaldehido por deshidrogenación sobre catalizadores metálicos. El *acetaldehido* es la materia prima para obtener el pentacritritol, el butiraldehido y el ácido acético.

Un derivado interesante del etanol es el *hidrato de cloral* con el cual se elabora el insecticida D.D.T.

Por tratamiento del etileno con ácido clorhídrico se obtiene el *cloruro de etilo* que se emplea para la producción del *tetráetilo de plomo*. Otra aplicación importante del cloruro de etilo es la de hacerlo reaccionar con celulosa y soda caústica obteniéndose la etil celulosa, monómero importante para la industria de plásticos.

Haciendo reaccionar al etileno con cloro en estado líquido o gaseoso en presencia de un catalizador se obtiene el *cloruro de etileno,* cuya principal aplicación es la elaboración de *cloruro de vinilo* con el cual por polimerización se fabrican los *plásticos de de cloruro polivinílico* usados especialmente para impermeabilización de suelas de calzado, tejidos, empermeables, etc.

El cloruro de etileno interviene también junto con el *bromuro de etileno* en la preparación del *flúido etílico,* para eliminar las sales de plomo que genera el tetraetilo de plomo en los cilindros de los motores.

Por alkylación del etileno con el benceno a elevada presión con catalizador en lecho fijo, o por acción reversible de Freidel-Craft con cloruro de aluminio como catalizador, se elabora el *etil benceno.*

Prácticamente todo el etilbenceno es usado en la producción del *estireno,* por deshidrogenación a una temperatura de 550-660°C en presencia de vapor de agua y de un catalizador. También se obtiene el *estireno* siguiendo un camino diferente, seguido en el proceso de United & Carbon: el etilbenceno es oxidado produciendo Metil-fenil-cetona, la cual es luego hidrogenada para formar

Metil-fenil-carbinol, compuesto que sometido a deshidratación da el *estireno.*

El estireno polimerizado da los *plásticos de poliestireno* de gran aplicación como termoplástico para el moldeado a inyección de toda clase de accesorios eléctricos, artículos domésticos, juguetes, baldosas, etc. Se elaboran además varias *resinas* copolimelizando al estireno con otros compuestos.

Copolimerizando al *estireno* con *butadieno* en proporción de 1 a 3 se elabora el caucho sintético *Buna S* o G.R.S., que es el que más se parece en aspecto al caucho natural siendo superior a éste en resistencia al envejecimiento, aunque es muy similar en resistencia a la tracción y a la abrasión, elasticidad y rebote. Su aplicación principal es la fabricación de *cubiertas* para los neumáticos de automotores, las cuales con cierta mezcla de caucho natural son superiores a las que antes se fabricaban con el producto natural puro.

En los últimos seis años ha aumentado enormemente en EE. UU. la producción del *polietileno,* nombre general que se da a toda una gama de polimeros directos del etileno, que va desde un estado similar a la cera para impregnar papel y revestir superficies, hasta plásticos de elevado peso molécular y bajo peso específico, de gran flexibilidad y resistencia a los golpes y a la tracción. El plástico de polietileno se usa principalmente para la fabricación de film transparente para envolver comestibles, manteniendo su humedad y frescura; para la fabricación de cañería liviana y resistente a la corrosión; para el revestimiento de alambres y cables; para artículos moldeados; para revestimientos de toda clase y para frascos y pomos elásticos.

Los procesos para la elaboración de polietileno se mantienen relativamente en secreto entre la Imperial Chemical Industries Ltd. de Gran Bretaña y en Estados Unidos, la Carbide & Carbon Chemical Co., la Dow Chemical Co., la Du Pont de Nemours, la Monsanto Chemical Co., la Phillips Petroleum Co. y otras 5 ó 6 grandes compañías de la industria química pesada.

La mayoría son procesos de alta presión (1.200 kg/cm^2 inicial, 2.400 kg/cm^2 máximo), pero recientemente se están desarrolllando procesos más económicos de baja presión, entre ellos el de la Phillips Petroleum Co. en EE. UU. y el de Karl Ziegler en Alemania.

El inconveniente del polietileno común es su bajo punto de fusión de unos 110 °C por lo que se ablanda a una temperatura menor al punto de ebullición del agua. La Phillips ha conseguido elaborar polietilenos con punto de fusión de más de 150° C, que pueden ser usados para cañerías de agua caliente.

El *propileno* no es tan importante como el *etileno* en su uso como materia prima petroquímica, representando solamente un 43 % del etileno consumido en EE. UU. Los productos petroquímicos intermedios elaborados con el propileno son:

El *alcohol isopropílico o isopropanol* que se obtiene por hidración del propileno con ácido sulfúrico de 70 % de concentración a unos 70° C, siendo este alcohol la materia prima para obtener por oxidación la *acetona.* Se puede también elaborar acetona partiendo del etileno por reacción del etanol o del acetaldehido con vapor de agua sobre óxido de hierro activado por óxido de calcio, pero resulta más eficaz y económico el camino del propileno.

El *cloruro allyl* que se obtiene por clorinación substitutiva del propileno a alta temperatura y es la materia prima para la elaboración de la *glicerina* (llamada glicerol) que resulta mucho más pura y más barata que la glicerina producida por saponificación de grasas animales y aceites vegetales o por fermentación. Se ha podido así usar la glicerina para la elaboración de *resinas o plásticos del tipo alkyd.*

Los *óxidos de propileno* que se obtienen oxidando directamente al propileno en presencia de un catalizador. Ellos son el *acrolein* y el *ácido acrílico.*

Los *butilenos* son 3: el *isobutileno* y dos butilenos normales llamados *buteno 1* y *buteno 2.* En conjunto la cantidad de *butilenos* consumida en EE. UU., como materia prima petroquímica es mayor que la de propileno aunque inferior a la del etileno.

El *buteno 1* se obtiene por deshidrogenación catalítica del *buteno normal* y por ulterior deshidrogenación del buteno 1 se obtiene el *butadieno.* En el proceso de *deshidrogenación catalítica* de la Houdry Process Corp. se produce butadieno directamente del butano normal. Este proceso compite con el de la producción de *butadieno* partiendo del alcohol etílico o *etanol.*

Los principales productos finales que se elaboran con el *butadieno* son:

— El caucho sintético *Buna S* o G.R.S. como ya vimos por copolimerización con el estireno.

— El caucho sintético *Buna N* o G.R.A. por copolimerización con *acrilonitrilo.*

— Se emplea en la elaboración de *Nylon* como substituto del *benceno ciclohexano o furfural.*

— En la preparación de *pinturas de agua* para interior, los polimeros de butadieno y estireno se usan como látex.

— Resinas para capas protectoras se fabrican polimerizando butadieno sólo o con estireno y acrilonitrilo.

Ya vimos la importancia del Buna S o G.R.S. El Buna N o G.R.A. es el mejor caucho como resistente al petróleo, aceites, nafta y solventes. se les emplea en la fabricación de mangueras, correas de transmisión, etc.

Los dos butenos 1 y 2 sometidos a hidración en la presencia de ácido sulfúrico de 85 % de concentración forman *alcohol butílico secundario* que es un solvente para plásticos y esmaltes. Mejores solventes aún para tales objetos son la metil-etil-acetona y el *acetato butílico* secundario que se obtienen del *alcohol butílico* secundario por deshidrogenación o por reacción con ácido acético respectivamente.

El isobutileno también puede ser sometido a hidración en presencia de ácido sulfúrico más diluído, de 65 % de concentración, obteniéndose *alcohol butílico terciario.*

Deshidrando este alcohol butílico terciario se obtiene de nuevo *isobutileno* puro, usándose este proceso para purificar el isobutileno antes de pasarlo a los procesos de polimerización.

Los productos de polimerización del *isobutileno* tienen un significado considerable en la industria petroquímica. Por tres caminos:

— *Polimerización con ácido sulfúrico* como catalizador para llegar a olefinas de elevado peso molecular. Se obtiene primeramente el *diisobutileno* o *disobutyl* que es un *octano* no saturado el cual por *hidrogenación* se convierte en el *isoctano* con antidetonancia «patrón» número 100.

Polimerizando el diisobutileno se obtienen *olefinas superiores* las cuales por alkylación con hidrocarburos aromáticos y ulterior sulfonación forman *detergentes*. Las mismas *olefinas* sin alkylar se pueden *sulfonar* y usar como agentes « mojadores » y detergentes.

El proceso «*oxo*» desarrollado en los últimos años permite hacer reaccionar las olefinas superiores con $CO+H_2$ a altas temperaturas y presiones para formar *alcohol monílico,* con el cual se elabora su *ácido ftálico* y *ester de ácido adíptico* que son plastizantes valiosos.

— *Polimerización directa del isobutileno,* usando *trifluoruro de borio* BM_3 como catalizador a temperaturas entre —40° C y —90° C bajo cero.

El *polibuteno* así obtenido, con un peso molecular entre 30.000 y 200.000, es químicamente inerte como el polietileno, pero tiene aspecto de goma y no de plástico. Se le usa como adhesivo, para aislación eléctrica y como *aditivo para aceites lubricantes* para mejorar su índice de viscosidad.

— *Copolimerización del isobutileno con el isopreno* para elaborar *caucho Butyl o G.R.I.*

El caucho butyl es unas 10 veces más impermeable al aire o gases que el *Buna S* y por eso es usado casí exclusivamente para fabricar las «*cámaras*» de neumáticos.

Los tres *aromáticos primarios*: *benceno, tolueno* y *xileno* se pueden producir económicamente en cantidades grandes y de alta pureza, en la elaboración de *gas de petróleo* utilizando fuel oil pesado como materia prima en hornos generadores. Este proceso produce también etileno, propilenos y butilenos y es indicado cuando se requiere la producción de gas de petróleo para cubrir las «puntas» diarias o afrontar los casos de emergencia.

En las *destilerías* se pueden producir los 3 aromáticos primarios seleccionando cortes que contengan un máximo de nafténicos C_6, C_7, C_8 y sometiéndolos a *reformación catalítica.*

El producto *reformado* obtenido pasa primeramente a una separación de todos los aromáticos que se efectúa por *extracción* con un *solvente selectivo* (por ejemplo *fenol*) y luego al fraccionamiento y la purificación del *benceno, tolueno y xileno.* Se obtiene además *etil benceno* que hay que separar al final del xileno.

Los productos intermedios petroquímicos, derivados del *benceno* son principalmente:

— El *etilbenceno* del cual ya hablamos, que tiene su principal aplicación en la elaboración del *estireno.*

— El *fenol* que se elabora utilizando 4 procesos distintos en Estados Unidos: Clorinación, Sulfonación, Raschig y Cumeno: El procesc que se elija para elaborar el *fenol* depende principalmente de factores locales que afecten al precio de los otros ingredientes que cada proceso requiere: cloro, ácido sulfúrico, ácido hidroclorídrico o propileno respectivamente. El proceso Cumeno parece ser en nuestro caso el más indicado por ser puramente petroquímico.

— El *anhídrido phtálico.*

Es evidente la necesidad de desarrollar la industria petroquímica en nuestro país, en la cual estamos mucho más atrasados que en las demás actividades relacionadas con el petróleo. Es evidente que existe la posibilidad de hacerlo pues ella requiere emplear solamente un pequeño porcentaje de nuestra producción petrolífera, como materia prima, y se trata de procesos de gran rentabilidad económica.

La única dificultad que existe para que se desarrolle una industria petroquímica vigorosa es la inseguridad de la materia prima, cuya provisión de la calidad adecuada, entregada en los lugares economicamente convenientes, en forma regular y continuada, a precios preestablecidos, depende en la actualidad directa o indirectamente del Gobierno Nacional, debido al predominio de Y.P.F. en la industria del petróleo y a las regulaciones estatales vigentes sobre importación, industrialización, distribución y venta del petróleo y los productos del petróleo.

Se requiere por lo tanto una ley especial de amparo y fomento de la industria petroquímica, que establezca la obligación por parte de Y.P.F. y demás empresas petroleras de vender preferentemente y proveer regularmente a toda mpresa elaboradora de productos petroquímicos intermedios, el gas natural, el gas licuado, y los cortes normales de petróleo, inclusive el fuel oil al precio corriente de combustible industrial, con la obligación por parte del comprador de usar dichos hidrocarburos exclusivamente para el consumo en su propia industria petroquímica, como materia prima y combustible.

Buenos Aires, Agosto 28 de 1957.

UN FUTURO SIN COMPLICACIONES...

...En cualquier campo en el que deban desempeñarse los ingenieros y técnicos, siempre tendrán que afrontar serios problemas de lubricación. La operación de turbogeneradores, máquinas de vapor recalentado, motores Diesel, turbinas marinas, máquinas-herramientas automáticas, etc., son unos pocos ejemplos del amplio campo de actividades mecánicas que imponen un profundo conocimiento de la técnica para la aplicación de los lubricantes más adecuados.

Felizmente YPF puede resolver todos esos problemas, ya que elabora, para cada aplicación, un producto adecuado de la más alta calidad. Pone además con agrado a disposición de todos los profesionales, para la solución de casos específicos, sus amplios recursos tecnológicos en los que están incluídos laboratorios de investigaciones y servicios de asesoramiento técnico en lubricantes.

Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

Seguros de vida en vigor.

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas.

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923.

$ 310.973.746,07 m/l.

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

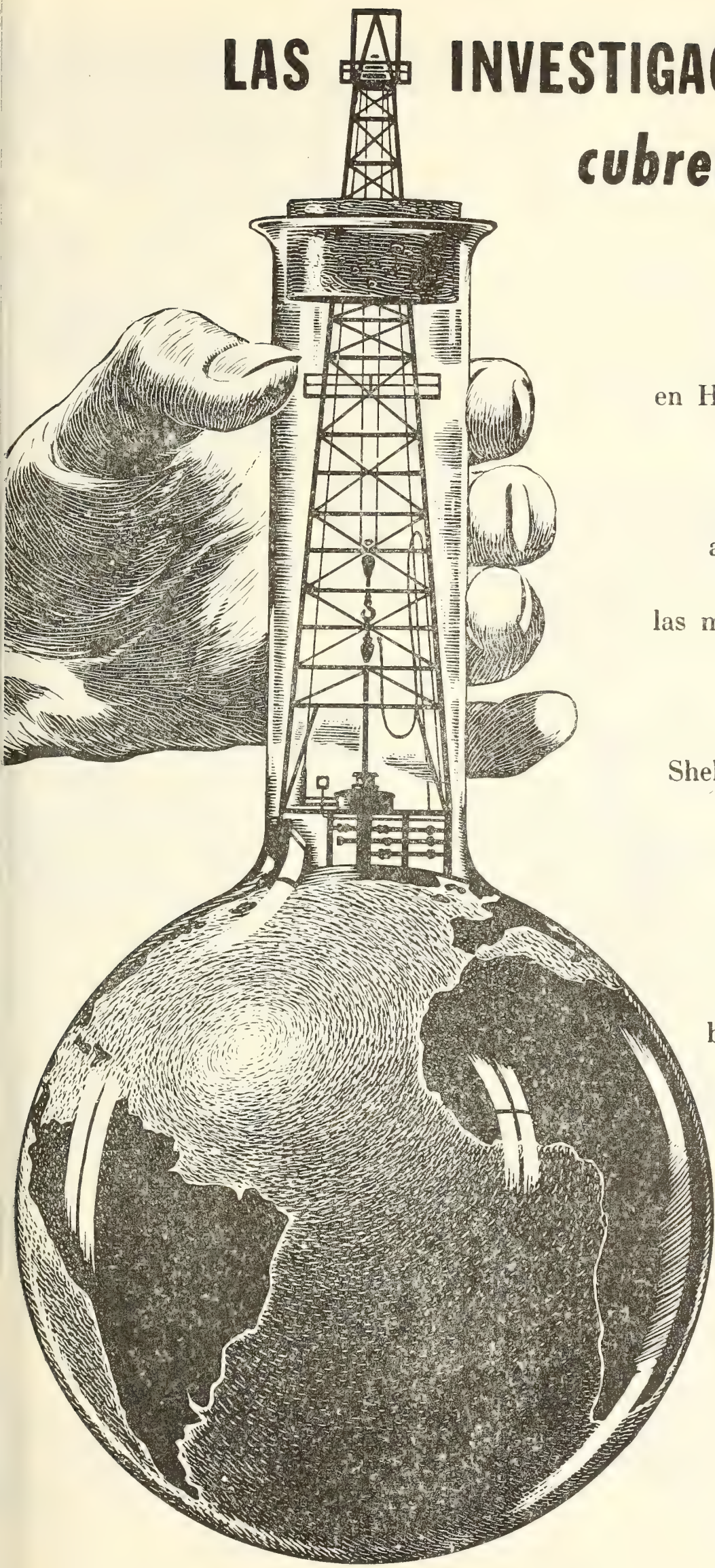
Fábrica:
Tabaré 1630
T. E 61-1480

TALLERES GRAFICOS

"TOMAS PALUMBO"

LAMADRID 311 - 325
21 - 1733 Bs. AIRES

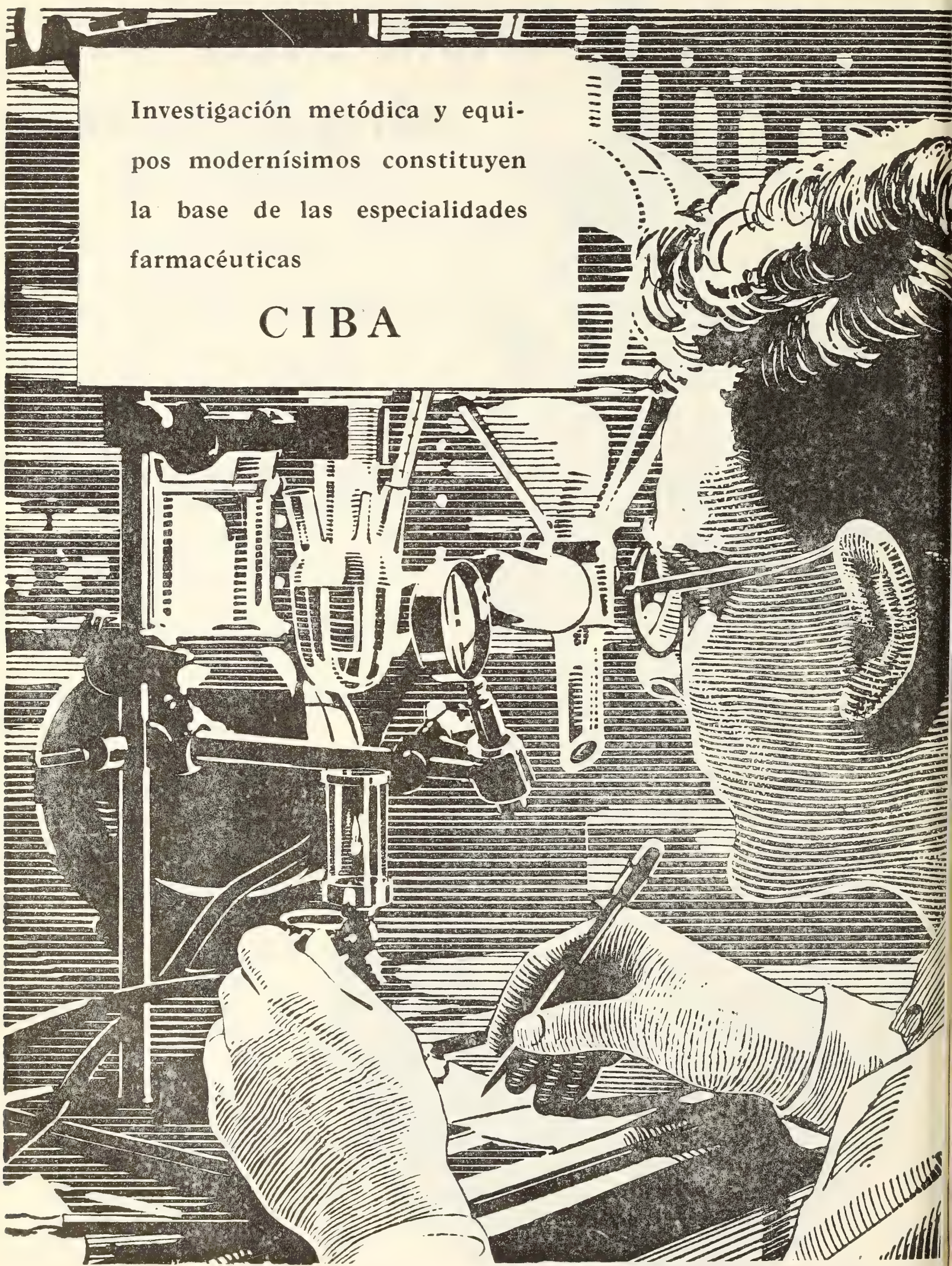
LAS INVESTIGACIONES SHELL *cubren el mundo*



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL

SHELL ARGENTINA LTD.


Investigación metódica y equipos modernísimos constituyen la base de las especialidades farmacéuticas
CIBA

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

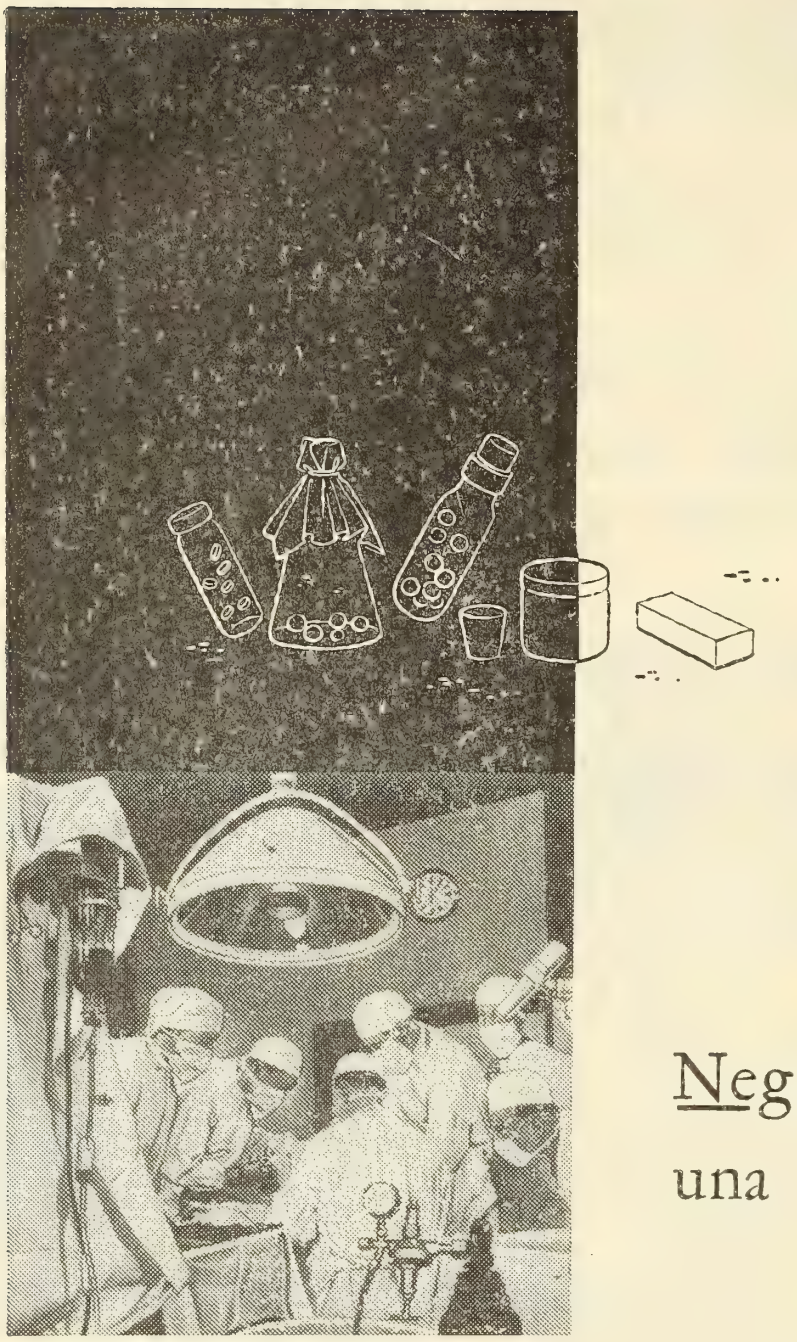
PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

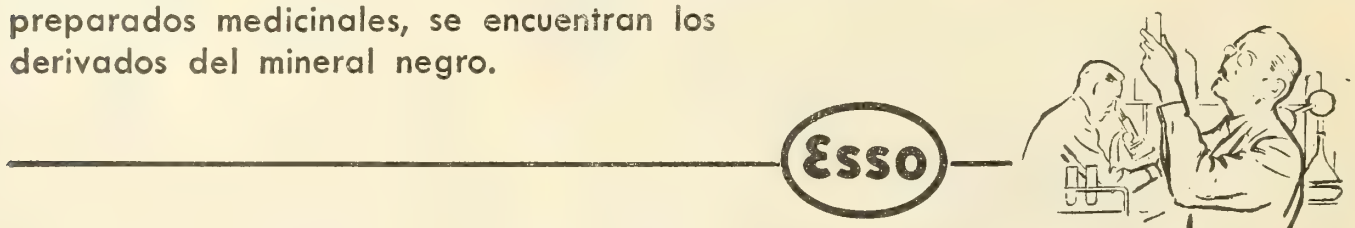
Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

DISPONIBLE

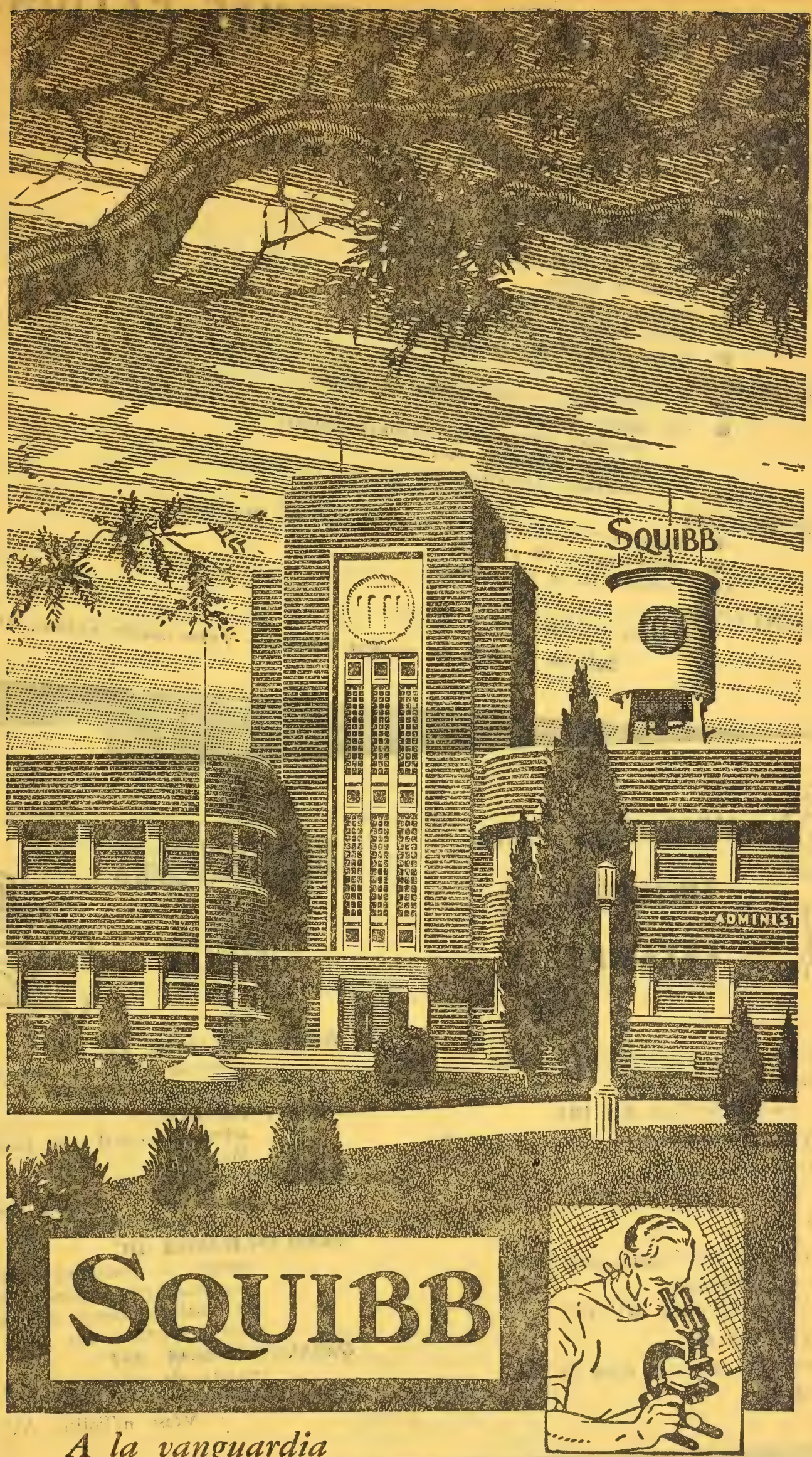


Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.



Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.



A la vanguardia
en la elaboración e investigación de antibióticos.

SUVAMINA HC 30 -- SUAVIZANTE CATIONICO

ASPECTO
Pasta blanda de color claro.

COMPOSICION
Amonio cuaternario en dispersión acuosa al 25 %.

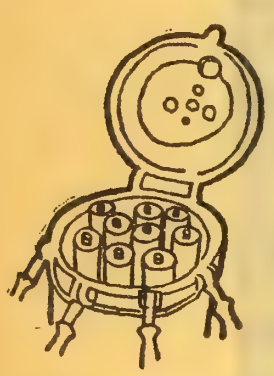
PROPIEDADES
- brinda un tacto suave y agradable
- es sustantivo
- mejora la resistencia a la suciedad
- acelera el secado
- facilita el planchado
- inhibe mohos y olores -es germicida
- brinda propiedades antiestáticas.

COMPATIBILIDAD
- con detergentes y humectantes no iónicos o catiónicos
- con agentes de acabado
  - vegetales (almidones, dextrinas, gomas)
  - animales (gelatina, cola)
  - sintéticos (polivinílicos, uréicos, melamínicos, etc.).

APLICACION
- concentración: 0,3 a 1 % sobre el peso de mercadería
- temperatura: 30 a 50 °C
- tiempo: 10 a 15 minutos.

PRESENTACION
Cascos de 50, 100 y 200 Kg.

Solicite la visita de nuestros técnicos -- Véase nuestro Folleto AC-101



AUXILIARES PARA TINTORERIA Y ESTAMPERIA

SUVAFIX D
Fijador de colorantes directos para fibras vegetales.
Véase n/Folleto AV 104.

ALCOIGAL NI
Retardante no iónico.
Véase n/Folleto NI 101

SUVALIC P
Solubilizante y fluidificante para pastas a base de almidones.
Véease n/Folleto AV 107

ANTIESPUMA FRANCVAL
Disponemos de distintos tipos de anti-espumantes.

DESMANCHADORES TEXTILES

DESMANCHADOR AS
producto a base de detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR S
solvente especial con emulsionante no iónico

DESMANCHADOR ST
mezcla de disolventes con detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR DC
mezcla de disolventes con detergente — emulsionante aniónico. Se recomienda también como detergente especial para limpieza a seco

DESMANCHADOR AST
mezcla de disolventes con detergente aniónico.
Véase n/Folleto AV 106

José Franchini Ltda.

S.C.I.R.L. CAPITAL $ 2.000.000

CARABELAS 2398
TEL. 22-2356
AVELLANEDA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

MAYO - JUNIO — ENTREGAS V y VI — TOMO CLXV

SUMARIO

Pág

I. RAFAEL CORDINI. — Estado del conocimiento geológico en Antártida (*continuación*) 123

FENIX ROBERTO MARSICANO. — Hacia una teoría mecánica de la aleta caudal 143

CONFERENCIA:

RODOLFO N. PANZARINI. — Investigaciones científicas en el antártico ... 150

COMUNICACION:

JOSE LUIS MINOPRIO. — Problemas epidemiológicos que plantea la inmigración boliviana en Mendoza 169

NOTICIARIO 174

INDICE GENERAL DEL TOMO CLXV 176

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1958

SMITHSONIAN
SEP 16 1958
LIBRARY

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1956 - 1957)

Presidente ..... Doctor **Eduardo Braun Menéndez**
Vicepresidente 1º ..... Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 2º ..... Doctor **Pedro Cattaneo**
Secretario de actas ..... Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia. Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero ..... Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario ..... Doctor **Fernando Modern**

Vocales .....
Ingeniero **Hugo C. Albertelli**
Ingeniero **Juan José Carabelli**
Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart**
Doctor **Casimiro Lana-Sarrate**
Contralmirante **Edmundo Manera**
Ingeniero **Ignacio Raver**
Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Doctor **Andrés O. M. Stoppani**
Doctor **Reinaldo Vanossi**

Miembro suplente por un año
Ingeniero **Guido Belzoni**
Doctor **César de la Vega**
Doctor **Emilio L. González**
Ingeniero **Ricardo R. Hertig**
Cap de Frag. **Luis M. Iriart**
Ingeniero **Alberto G. Urcelay**

Revisores de balances anuales
Doctor **Antonio Casacuberta**
Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

ESTADO DEL CONOCIMIENTO GEOLOGICO EN ANTARTIDA

POR

I. RAFAEL CORDINI

(*Continuación*)

(181) PRIGGE, H. — « Die antarktischen Landflächen im Lichte bewegustechnischer Untersuchungen ». *Polarforschungh,* Bd. (1951), Jg. 21, páginas 132-135, Kiel, 1953.

Discute el origen de Antártida comenzando con la deriva de los continentes Australiano y Sudamericano; ella comenzó en el Jurásico y continuó en el Terciario. La conexión entre Antártida y Australia se interrumpió en el Oligoceno. Se trata de un trabajo totalmente teórico.

(183) PRIOR, G. T. — « Petrographical notes on the rocks specimens collected in Antarctic regions during the voyage of H. M. S. *Erebus and* Terror under Sir James Clark Ross, in 1839-43 ». *Mineral. Magazine,* Vol. 12, Nº 55, págs. 69-91, London, 1898.

Descripciones breves de rocas coleccionadas durante los tres viajes de Ross. Se refieren a basaltos, tobas palagoníticas, fonolitas y granito muscovítico de isla Posesión; basalto de isla Franklin; rodados en el tubo digestivo de pingüinos de la Tierra de Luis Felipe (Península Antártica) y varios tipos de rodados encontrados también en el tubo digestivo de pingüinos a los 63° 04' de lat. S. y 151° 02' de long. W. No he podido consultar el trabajo original, que contiene tres análisis químicos; reproduzco el correspondiente al basalto de la isla Franklin tomándolo del resumen de D. Stewart que he citado en la introducción.

SiO_2	45,61
TiO_2	3,48
Al_2O_3	15,70
Fe_2O_3	6,17
FeO	7,29
MnO	tr
MgO	4,84
CaO	6,34
Na_2O	5,06
K_2O	2,67
H_2O tot.	2,34
	99,50

(184) PRIOR, G. T. — « Report on the rock-specimens collected by the «Southern Cross» Antarctic Expedition ». *British Museum; Rep. « Southern Cross » Collections,* págs. 321-332, London, 1902.

Descripciones petrográficas de granitos, rocas con plagiolasa, olivina, augita y biotita, felsitas cuarcíferas, pizarras, cuarcitas, basaltos, traquitas fonolíticas y kenitas. Estos ejemplares fueron coleccionados en cabo Adare, bahía Robertson, islas Posesión, Franklin, Ross, Coulman y glaciar Newness.

	1	2
SiO_2	47,40	64,13
TiO_2	0,63	0,65
Al_2O_3	20,27	14,32
Fe_2O_3	5,38	5,58
FeO	5,48	0,70
MnO	0,17	0,12
MgO	2,94	0,72
CaO	7,59	2,36
Na_2O	5,78	5,29
K_2O	2,73	4,86
H_2O tot.	0,23	0,79
P_2O_5	0,85	0,39
	99,45	99,91

1. Basalto hornblendífero; pie del monte Terror, en la isla Ross.
2. Traquita fonolítica (rodado); isla Posesión, en la costa de la Tierra Victoria del Sur.

(185) PRIOR, G. T. — « Report on the rock-specimens collected during the « Discovery » Antarctic Expedition 1901-1904)». *National Antarctic Expedition* 1901-1904, Vol. I, Nat. Hist., Geol., págs. 101 140, London, 1907.

Contiene la descripción de unas mil rocas procedentes de la Tierra Victoria del Sur y de algunas de las islas de la región. Se consideran cinco secciones: 1º) rocas volcánicas, con basaltos hornblendíferos, basaltos olivínicos, tobas basálticas, kenitas, traquitas fonolíticas y fonolitas; 2º) calizas cristalinas, gneisses y granitos; 3º) rocas lamprofíricas y otras de diques; 4º) areniscas de Beacon; 5º) doleritas. Se reproducen los análisis químicos en la página 125.

(186) PRIOR, G. T. — « Petrographical notes on the dolerites and rhyolites of Natal and Zululand ». *Ann. Natal Museum*, Vol. 2, part. 2, págs. 141-157, Natal, 1910.

Comenta las semejanzas existentes entre las doleritas y riolitas de Natal y Zululandia con las coleccianadas en el glaciar Ferrar (Tierra Victoria del Sur).

(187) QUARTINO, B. J. — « Rocas eruptivas de caleta Harmony, isla Nelson, Shetlands del Sur. *Dirección Nacional de Minería del Ministerio de Industria*, informe inédito, 20 págs., 2 croquis de ubicación, 8 microfotografías, Buenos Aires, 1957.

ANÁLISIS DEL TRABAJO DE PRIOR (1907)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO_2	58,64	57,95	56,09	55,93	55,47	53,26	53,06	50,71	48,22	43,92	42,14	42,10
TiO_2	0,28	0,40	1,23	0,64	1,32	0,70	1,60	2,71	2,09	4,19	4,90	4,93
Al_2O_3	22,55	20,43	20,79	19,61	20,67	15,64	18,65	17,08	18,47	17,42	14,95	14,87
Fe_2O_3	0,97	3,43	1,54	1,75	2,83	0,24	1,44	1,38	5,28	4,09	2,90	3,26
FeO	0,99	1,35	3,84	6,32	1,86	7,44	7,58	8,71	3,90	8,83	9,71	9,76
MnO	tr	0,07	0,05	0,13	0,02	0,11	0,05	0,09	0,10	0,09	0,12	0,07
MgO	0,16	0,26	1,26	0,50	1,43	8,64	3,78	3,63	2,07	4,89	9,47	8,88
CaO	1,43	1,90	3,18	3,53	3,43	12,08	8,22	5,75	6,02	9,53	10,32	10,63
Na_2O	9,87	8,32	7,33	7,75	8,33	1,25	3,20	3,82	4,94	4,60	3,27	3,20
K_2O	4,98	5,96	3,91	3,67	4,86	0,58	1,55	3,63	3,47	2,17	1,80	1,80
H_2O total	0,43	0,62	0,58	0,29	0,20	0,76	1,10	1,91	3,33	0,17	0,28	0,23
P_2O_5	tr	0,07	0,38	0,12	0,03	0,04	0,38	0,57	0,88	0,67	0,40	0,58
	100,30	100,76	100,18	100,24	100,45	100,74	100,61	99,99	98,77	100,57	100,26	100,31

Se trata de una valioso trabajo en el que se nota la tendencia a resumir, más que a aumentar, la ya muy extensa terminología petrográfica antártica.

1. Traquita fonolítica; isla Brown, en el archipiélago de Ross.
2. Traquita; cabo Crozier, archipiélago de Ross.
3. Kenita leucítica; cabo Royds, en la isla Ross.
4. Traquidolerita; isla Scott, a unos 587 km al N. E. de cabo Adare.
5. Traquita hornblendífera; Colina Observación, en la isla Ross.
6. Dolerita, Tierra Victoria del Sud, en el « Knobhead ».
7. Diorita básica (o gabbro hornblendífero); Rocas Catedral, en la Tierra Victoria del Sur.
8. Kersantita con augita y biotita; faldeos del norte en el cerro G_1, Tierra Victoria del Sur.
9. Roca parecida a banakita; faldeos del norte en el cerro G_3, Tierra Victoria del Sur.
10. Basalto hornblendífero; Conos Azufre, en la isla Ross.
11. Basalto olivínico, cerca de *The Gap* en la isla Ross.
12. Roca parecida a limburgita; *Ridge Road,* cerca de los Cuarteles de Invierno, en la isla Ross.

En caleta Harmony, en la punta que avanza al oeste del refugio de la Marina de Guerra de la R. Argentina, afloran rocas eruptivas a lo largo de una faja costera, y en los resaltos y promontorios que sobresalen del manto de hielo.

En la primera, se encuentran seis diques subverticales con rumbos de N a WNW, de 1 a 10 metros de espesor, cortando brechas ígneas. De las demás muestras no hay evidencia de posición geológica, habiéndose individualizado petrográficamente un cuerpo leucogábbrico cuya estructura varía entre las de un pórfiro gábbrico y la de un microgabbro porfiroide. Las restantes muestras de desconocida posición estructural son semejantes a las rocas basandesíticas que componen los diques; se encuentra además una roca de composición más fémica.

Quartino distingue los siguientes grupos:

1) *Rocas gábricas microgranosas* (*Microleucogabbros*).

Rocas de color gris verdoso, de estructura microgranosa (grano de 1 a 3 mm) con cristales mayores de plagioclasa y piroxeno que alcanzan a 1 cm; microscópicamente tienen estructura granosa panidiomorfa porfiroide, con poco material intersticial. El mineral más abundante en las muestras es plagioclasa (An 75 % hasta labradorita ácida en las variedades más félsicas). El resto se compone de clinopiroxeno (2 v: 48-50°) augítico fresco, y pseudomorfos de clorita verde pardusco fibrosa (bastítica) constituídos posiblemente a expensas de ortopiroxeno. En los intersticios se hallan, en distintas proporciones: penninita, óxido de hierro opaco, feldespato alcalino, cuarzo y a veces epidoto.

Una de las muestras (Nº 6, junto a la costa) tiene 10 % de clinopiroxeno, 10 % de pseudomorfos cloríticos, 20 % intersticial y 60 % de plagioclasa.

Se interpreta la alteración de uno de los minerales fémicos como efecto de la fase deutérica de cristalización, estableciéndose una comparación con las rocas de Le Poing (bahía Almirantazgo) descriptas por Tyrrel. En estas últimas la variedad fémica tiene clino y ortopiroxeno frescos, mientras que en la félsica el hipersteno se halla totalmente alterado a un mineral que probablemente sea bastita. Las rocas de Harmony son más félsicas que la variedad fresca de Le Poing.

Las rocas microgranosas de Harmony pueden vincularse con otras manifestaciones eruptivas cercanas, tales como las rocas gábbricas y dioríticas de las islas Rey Jorge y Media Luna; sería conveniente extender las comparaciones a otros cuerpos de composición similar, situados en lugares más distantes, para definir un tipo de magmatismo del cretácico superior a eoterciario ya conocido en la Cordillera Patagónica y en otros puntos de la Antártida; este tipo se refiere a la facies intrusiva inmediatamente posterior al batolito de la Cordillera Patagónica y de la Costa (en Chile), constituída por cuerpos microgranosos y porfíricos, como también por diques de composición tonalítica - diorítica y gábbrica que intruyen los sedimentos neocomianos.

2) *Rocas basandesíticas (pórfiros basandesíticos y basandesitas) y una variedad fémica, dolerítica.*

Seis de estas rocas proceden de diques que afloran en la costa; de las restantes no se conoce la posición geológica. El autor encamina la descripción con miras a poder agrupar las rocas por sus caracteres petrográficos comunes, a fin de poder comparar los dos grupos.

Contrariamente a la agrupación hecha por Tyrrel (por un lado rocas lávicas y por otro plutónicas y sus pórfiros) se ha preferido reunir las rocas de estructura no granosa (porfírica) que se presentan en diques o en afloramientos mal definidos, considerándolas a ambas (ya sean pórfiros intrusivos o lavas *sensu stricto*) como rocas volcánicas; se incluyen también en la clase de volcánicas aquellas hipabisales con estructuras similares. En este grupo las rocas, generalmente de color gris verdoso, son de dos tipos:

Pórfiros basandesíticos. De estructura porfírica, con fenocristales de 1 a 2 mm, muy abundantes (10 por centímetro cuadrado); tres corresponden a diques de 5 a 10 metros de espesor.

Basandesitas. Con menos fenocristales (5 por centímetro cuadrado) y pasta más fina.

Los dos tipos difieren esencialmente por la estructura, habiendo muestras transicionales. En cierto modo esta transición pasa a la estructura de los microleucogabbros, cuyo agregado mineral panidiomorfo puede considerarse como el resultado de la agrupación de cristales análogos a los fenocristales de las rocas porfíricas, por un proceso de filtraje por expulsión del residuo o suspensión; este pro-

ceso ha podido formar rocas con diversa densidad de fenocristales y con diverso grosor de pasta según haya sido el control establecido por el ancho de la cámara tabular (diques).

Se hace difícil establecer una estructura típica e indicadora de las rocas lávicas, ya que la misma es función del tamaño de la cámara de alimentación; no puede, por esto, decidirse la existencia de rocas extruídas entre las muestras estudiadas si bien de haberlas, se hallarán entre las de estructura más fina. Los fenocristales más abundantes son los de plagioclasa básica (en los pórfiros forman el 40 % de la roca) con una composición que varía desde labradorita andesina hasta bitownita con 75-85 % An.

Los fenocristales fémicos son de augita fresca y de pseudomorfos epidóticos; también los hay de augita y pseudomorfos según probablemente ortopiroxeno (clorita bastítica fibrosa o antigorita con venillas de crisotilo); otros están compuestos de calcita-clorita-cuarzo, como ocurre en una basandesita.

En la pasta predominan las tablillas de plagioclase en una estructura entre intersertal y andesítica con pasajes a pilotáxica; el grano es más grueso en las muestras más porfíricas. Acompañan a la plagioclasa clinopiroxeno, magnetita, clorita, anfibol en algunos casos, feldespato alcalino y cuarzo. Estos dos últimos son más abundantes en las muestras más félsicas donde se ha formado deutéricamente epidoto, calcita, cuarzo, clorita y albita en plagioclasa.

La muestra más básica, clasificada como dolerita, difiere de los pórfiros basandesíticos por la abundancia de clinopiroxeno (2 V: 51 -56°) cuya proporción excede la de plagioclasa.

Entre las muestras de grano más fino hay algunas que se caracterizan por su alteración muy avanzada, que se manifiesta en un reemplazo casi total de los fenocristales por la asociación albita-calcita -clorita-epidoto, y de los ferromagnésicos por epidoto-óxido de hierro y, eventualmente, cuarzo.

Estas rocas basandesíticas más o menos porfíricas se comparan con las bandaítas descriptas por Tyrrel, concluyéndose que se trata de rocas análogas. Sin embargo, se ha preferido denominarlas basandesitas (y pórfiros basandesíticos) debido a la carencia de análisis químico que permita establecer la norma.

3) *Brechas ígneas cristalolíticas.*

Son de color verde grisáceo claro, destacándose los clastos líticos y cristalinos (de 1 a 3 mm, a veces hasta 5 mm) por su tono gris más blanquecino. La alteración disimula el carácter clástico.

La matrix no revela estructura vitroclástica ni de consolidación ígnea tranquila; se compone de los minerales que se hallan en los clastos con adición de calcita, clorita, epidoto, cuarzo, óxido de hierro y material pulverulento (quizá arcilla y clorita). En la fracción mayor e intermedia se hallan clastos de andesita, basandesita, dacita, plagioclasa, pseudomorfos epidóticos, pseudomorfos de epidoto-clorita

-calcita-pirita-óxido de hierro, agregados pavimentosos de cuarzo. Estas brechas pueden sugerir la vecindad de un centro eruptivo.

Se concluye finalmente que « los microleucogabbros de estructura granosa a pseudogranosa y las basandesitas filonianas más o menos porfíricas son parte del mismo proceso eruptivo; los correspondientes productos extruídos o bien se hallan ausentes en Harmony o se hallan representados por las muestras basandesíticas cuya posición geológica no ha sido establecida ».

(188) RABINOVITCH, I. O. — « La question du continent antarctique ». *Zembevedenytch,* Vol. III-IV, págs. 39-53, Moscu, 1906.

(189) RABOT, C. — «Manifestations volcaniques dans l'Antarctide américaine». *La Geographie,* Vol. XXVII, págs. 378-379, París, 1913.

(190) RABOT, C. — « Découvertes de paléontologie végétale faites par l'expedition antarctique suédoise. *La Geographie,* Vol. X, págs. 50-51, Paris, 1904.

(191) RABOT, C. — « Exploration géologique des Orcades du Sud ». *La Geographie,* Vol. XI, pág. 384, Paris, 1905.

(192) RABOT, C. — « Découverte d'un volcan a l'ile Heard ». La *Géographie,* Vol. XXII, p. 2, Paris, 1910.

(193) RASTALL, R. H. and PRIESTLEY, R. E. — « The slate-greywacke formation of Robertson Bay ». *British Antarctic (Terra Nova) Expedition* 1910-13, Geology, Vol. I, Nº 4, págs. 121-129, London, 1921.

Sólo dispongo de un resumen hecho por D. Stewart, que dice: « Breves notas petrográficas sobre las pizarras, grauvackas y bloques erráticos de rocas sedimentarias coleccionadas en los glaciares Newnes y Murray », en la parte norte de Tierra Victoria del Sur.

(194) READE, T. M. — « The former connection of southern continents ». Nature, Vol. 46, p. 77, London, 1891-1892.

(195) REINISCH, R. and ZIRKEL, F. — « Petrographie. I - Untersuchung des vor Enderby-Land Gedredschten Gestein materiales ». *Wiss. Ergeb. D. Tiefsee - Expedition « Valdivia »* 1898-1899, Vol. X, págs. 1-10, Iena, 1905.

Contiene descripciones de ejemplares obtenidos durante el dragado de fondos marinos, a unos 187 km al norte de la Tierra de Enderby. Se citan granito biotítico, granito con hornblenda, aplita, pórfidos cuarcíferos con hornblenda, diabasa, gneisses, esquistos con sillimanita y biotita, areniscas, grauvackas y filita.

(196) REINISCH, R. — « Petrograpische Beschreibung der Gaussberg-Gesteine». *Deutsche Sudpolar-Exped.* 1901-1903, Vol. 2, Kartographie und Geologie, págs. 73-87, G. Reimer, Berlin 1906.

El vulcanismo pleistoceno y reciente ha tenido gran desarrollo en la región costera de Antártida. En las Shetlands del Sur y en el arco insular situado al W de la Península Antártica hay numerosos volcanes apagados; la isla Pedro Iº también parece contenerlos. En la región del mar de Ross, las islas Scott, Balleny, Ross y varias otras están formadas por volcanes. Tierra adentro, hay volcanes jóvenes en la sierra de Edsel Ford, en varios puntos de la Tierra Victoria del Sur y en la Sierra de Gauss (Tierra de Guillermo IIº, aproximadamente sobre el meridiano 90° E de longitud). El trabajo de Reinisch es una descripción petrográfica de los basaltos leucíticos, segregaciones magmáticas, inclusiones y tobas basálticas leucíticas de la sierra de Gauss; contiene los siguientes análisis, hechos por el mismo autor:

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	50,53	51,43	49,60	51,20	50,08	47,77	47,52	48,71
TiO_2	0,80	1,12	1,01	1,23	—	—	—	1,34
Al_2O_3	14,62	14,88	14,30	14,47	15,48	8,18	1,18	13,26
Fe_2O_3	6,82	6,30	6,91	6,76	2,16	4,20	1,19	7,35
FeO	2,88	3,14	3,05	2,94	5,04	6,13	9,48	6,02
MnO	—	—	—	—	—	—	—	—
MgO	6,16	6,67	6,54	6,19	4,65	12,03	39,20	5,89
CaO	5,00	5,01	5,45	4,81	5,51	14,15	0,61	4,65
Na_2O	1,70	1,83	1,97	2,01	2,62	0,61	} 0,42	2,10
K_2O	8,32	9,22	8,78	9,50	14,37	7,53		9,96
H_2O tot.	0,90	0,74	0,93	0,86	—	—	—	1,03
P_2O_5	0,62	0,51	0,50	0,70	—	—	—	0,36
Cr_2O_3	—	—	—	—	—	—	0,21	—
	99,35	100,85	99,63	100,66	99,91	100,60	99,81	100,66

1. Basalto leucítico (variedad 1); monte Gauss, en la Costa de Guillermo IIº.
2. Basalto leucítico; (variedad 2); la misma localidad anterior.
3. Basalto leucítico (variedad 3); la misma localidad anterior.
4. Basalto leucítico (variedad 4); la misma localidad anterior.
5. Segregación augítico-leucítica; la misma localidad anterior.
6. Segregación augítico-leucítica rica en olivina; la misma localidad.
7. Segregación de olivina; la misma localidad.
8. Costra vítrea de una vesícula; la misma localidad.

(197) RIGGI, A. E. — « La Antártida Argentina. Su geografía y su geología ». *Min. Educ. de la Nac., Museo Argent. de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia,* 32 págs., 18 figs., 1 mapa geológico, Buenos Aires, 1950.

Es un resumen de una conferencia en el que se han recopilado datos de varios autores, que figuran en 44 títulos bibliográficos

contenidos en el trabajo. El mapa de la Península Antártica, también bastante bien recopilado, contiene los datos geológicos que se conocían hasta 1940 aproximadamente. El autor comenta las siguientes divisiones:

1. *Ordovícico de las Orcadas.* Fuera de dichas islas, el ordovícico no se halla representado, aunque probablemente se lo encuentre en Georgía del Sur, donde ya en diversas oportunidades se ha pretendido documentar su presencia con los hallazgos de restos fósiles mal conservados...
2. Series sedimentarias metamorfizadas de las islas Elefante y Clarence, que se continúan en la Formación Yaghán de Tierra del Fuego. Su edad, es según Tyrrell, mesozoica, tal vez en parte paleozoica superior.
3. Esquistos y gneisses de Bahía Margarita.
4. Antiguas series de andesitas, etc. y series sedimentarias intercaladas de las Shetlands, Archipiélago de Palmer e Isla Adelaida. Su edad se sitúa en el mesozoico superior.
5. Pórfidos cuarcíferos y rocas porfíricas ácidas e intermedias, asociadas con sus brechas y tobas correspondientes, que pueden identificarse con la Formación Porfírica de la Patagonia... más antiguas que el cretácico superior.
6. Pizarras de Bahía Esperanza, con plantas fósiles del Jurásico Medio que se correlacionan con los sedimentos jurásicos de Bahía Tekenita. Se presentan asimismo, según Fleming, en la costa oriental de la Tierra de Alejandro I°.
7. Series de Seymour y Colina Nevada con abundante fauna cretácica, equivalente a las series de San Jorge de la Patagonia.
8. Región de plegamientos y plutonitas de tipo andino (principalmente granitos, dioritas y granodioritas) y sedimentos correspondientes, sólo parcialmente visibles debido a la abundancia de las anteriores (cretácico superior-terciario).
   Entre los paralelos 64° y 67° L. S. abundan las diferenciaciones gábbricas y diques de rocas básicas.
9. Series andesíticas modernas, principalmente augíticas-hipersténicas, equivalentes sin duda a sus similares del terciario de la Patagonia.
10. Areniscas calcáreas de la isla Seymour, con flora terciaria, íntimamente emparentada con la Patagonia particularmente con la que se presenta en la Sierra de Calmen Silva, en Tierra del Fuego.
11. Conglomerado pleistoceno de Cockburn, conteniendo una fauna típica de los aluviones terrazados de Chubut y Santa Cruz.
12. Basaltos similares a los de las mesetas de la Patagonia, y otras rocas volcánicas recientes y subrecientes ».

(198) SEWARD, A. C. — « Antarctic Fossil Plants ». *Brit. Antarc.* (« *Terra Nova* »), *Exped.* 1910, Nat. Hist. Rep., Geology, Vol. 1. N° 1, págs. 1-49, 6 figs., 8 lams., 3 mapas, London, 1914.

Antes de 1912, los hallazgos de plantas fósiles efectuados en la

Tierra Victoria del Sur presentaron relativamente poco interés botánico y geológico. Ferrar, geólogo de la expedición de Scott 1901-1904, fué el primero en descubrir vegetales fósiles en Antártida coleccionando en el brazo S. W. del glaciar que lleva su nombre (al N. del 78° S. de latitud) y en Inland Forts. Estos estratos sedimentarios fueron bautizados por el mismo Ferrar con el nombre de « Areniscas de Beacon ». Arber se ocupó del estudio de los restos pero sólo llegó a la conclusión de que se trataba de « inclusiones carbonosas que, con toda probabilidad, son de origen vegetal ».

La expedición de Shackleton trajo en 1908 « maderas de coníferas » según la determinación de Goddart. La expedición Mawson (1911 -1914) encontró restos carbonosos en un nunatak a los 67° S. y 140° W.

En 1812 (segunda expedición de Scott) Debenham encontró fragmentos de carbón en los que aún se conservan restos de tejidos. El hallazgo se hizo en la morena del monte Suess, y en el mismo lugar se descubrieron escamas de peces del Devónico superior. En el glaciar Priestley se hallaron los primeros restos identificables (*Antarcticoxylon Priestleyi*) y, cerca del monte Buckley, en la misma arenisca de Beacon, Wilson coleccionó *Glossopteris indica* Schimp.

La segunda sección del trabajo que comentamos se refiere a la arenisca de Beacon. El lector encontrará una excelente descripción de las mismas en el trabajo de Stewart (*Petropraphy of Beacon Sandstone,* 1934). Seward remarca la importancia de la serie « que se extiende desde el monte Nansen hasta la latitud 85° S. en una distancia de 1.400 kilómetros; en esa latitud la serie alcanza un espesor de 450 metros. Arriba hay 150 metros de arenisca; luego siguen 90 m del misma material con shales intercalados y por último 210 m de arenisca con intercalaciones carbonosas impuras. La parte inferior contiene rodados ».

La tercera sección (*Plantas fósiles en la Península Antártica e islas Kerguelen*) se refiere a los descubrimientos de Nordenskjöld en bahía Esperanza (Jurásico) e isla Saymour (flora terciaria).
Kerguelen y las pequeñas islas que la rodean está compuesta principalmente por rocas basálticas, dentro de las cuales se han encontrado trozos de madera fósil. Algunos han sido identificados como pertenecientes al género *Araucarites*; Beust y Crié también han determinado trozos de *Cupressinoxylon* en la misma flora, a la que se atribuye edad terciaria.

En la cuarta sección se describen las especies; en resumen se trata de las siguientes.

Tallos carbonizados. Glaciar Priestley. Sólo establece que el estado de conservación recuerda a los « tallos » del alga antártica *Lessonia.*

Porción de tallo. Morena del cerro Buckley. El estado de conservación de la muestra no permite determinación; representa probablemente madera de gimnospermas. Lo mismo sucede con otros trozos de madera convertidos en carbón bituminoso impuro.

Glossopteris indica Schimp. y una *Vertebraria* sp. En el cerro Buckley, sobre shale silíceo duro.

Antarcticoxylon Priestleyi Seward. Glaciar Priestley, en un rodado; fragmento de tallo.

Pytiosporites antacticus. Seward. Creado para designar esporos alados semejantes a los de los géneros actuales de Abietíneas. En el mismo lugar.

En el capítulo *Edad geológica de los restos fósiles* establece que *Antarticoxylon* no presenta seguridades para demarcar un horizonte geológico aunque su presencia sugiere estratos del Paleozoico superior o del Mesozoico inferior. Los granos de polen (*Pytiosporites*) señalan mas bien horizontes Mesozoicos. Si se asume que pertenecen a algún miembro de las Abietíneas, familia que aún no se ha encontrado en la flora paleozoica, es probable que los estratos superiores de Beacon sean Réticos, o Liásicos.

Los restos de *Glossopteris* indican una posible edad permo-carbonífera. La última parte del trabajo contiene consideraciones paleofitogeográficas, relacionando la flora con la encontrada en las islas Malvinas.

(199) SHARMAN, G. and NEWTON, E. T. — « Notes on some Additional Fossils collected at Seymour Island, Graham's Land, by Dr. Donald and Captain Larsen ». *Proc. Royal Soc. Edinburgh*, Vol. 22, págs. 58-61, 1 lám., Edinburgh, 1897-1899.

Describen una pequeña colección obtenida en la isla Seymour (sin otra especificación de lugar). Uno de los fósiles, parecido al *Cucullacea alta* Sow. del terciario de Santa Cruz y también semejante a *C. decusata* Sow, del Eoceno inferior de Inglaterra, ha sido clasificado como *Cucullaea Donaldi* por los autores. Véase la figura correspondiente en el trabajo de Wilckens (1916).

Otro, clasificado como *Cytherea antarctica*, tiene alguna semejanza con *C. orbicularis* Edw. del Eoceno inferior de Inglaterra y con *C. bellovacina Desh.* de las Arenas Inferiores de Francia (Terciario inferior). Un tercer ejemplar, ilustrado en el trabajo, se clasificó como *Cyprina Larseni.*

Cytherea antarctica Sharman et Newton ha sido aceptada como nueva especie (*Venus antarctica* Sharm. et Newt.) en el recién citado trabajo de Wilckens.

También se refieren los autores a trozos de madera de coníferas abundantes en el lugar de la recolección.

(200) SCHETELIG, J. — « Report on the rocks-specimens collected on Roald Amundsen's South Pole Expedition ». *Videnskapsselskapets Skrifter*, I, Mat. Naturv. Kl., Vol. IV, págs. 1-32, 12 figs., Christiania, 1915.

El trabajo contiene descripciones petrográficas de rocas, principalmente granitos y gneisses, colecionadas por Amundsen en el monte Betty, Tierra Victoria del Sur. También figuran granitos pegmatíticos, ganito, anfibolita y gneiss coleccionados por Prestud en los Nunataks de Scott (montes Alexandra, en la península de Eduardo VII).

	1	2	3	4
SiO_2	74,65	73,10	73,00	47,07
TiO_2	0,22	tr	0,20	1,62
Al_2O_3	14,41	15,14	13,01	15,45
Fe_2O_3	0,52	0,06	0,13	6,65
FeO	1,08	0,16	1,08	6,50
MnO	0,02	tr	0,01	0,22
MgO	0,50	0,15	0,62	6,49
CaO	2,63	1,18	0,63	10,29
Na_2O	4,36	3,96	4,04	1,17
K_2O	1,18	6,13	7,00	1,82
H_2O^+	0,60	0,32	0,31	0,87
H_2O^-	0,12	0,11	0,10	0,25
P_2O_5	0,06	0,05	0,31	0,80
S	0,08	0,10	0,08	0,55
	100,00	100,46	100,52	99,75

1. Granito con plagioclasa; monte Betty, Tierra Victoria del Sur.
2. Granito aplítico; la misma localidad anterior.
3. Granito; Nunataks de Scott, en los montes Alexandra, península de Eduardo VII.
4. Anfibolita; la misma localidad anterior.

(201) SCHULZ, G. — « Los enigmas de la Antártida. Estos enigmas son: el de su origen, el de su configuración y el de la presencia de regiones lacustres en pleno continente helado ». *Revista Geográfica Americana*, Vol. 28, Nº 166, págs. 1-14, Buenos Aires, 1947.

(202) SCHMIDT, C. W. — « Geographische Verbreitung der thätigen Vulcane in der Südsee und den Polarländern ». *Globus*, Vol. XXII, págs. 23-25, Braunschweig, 1872.

(203) SETON, W. — « On the ancient polar regions ». *Catholic World*, Vol. LVI, January 1893, London, 1893.

(204) SETON, W. — « The antarctic continent ». *Geol. Mag.*, N. Ser, Decade III, Vol. 10, págs. 225-235, London, 1893.

Este título figura así en algunas bibliografías antárticas; debe tratarse de un error, pues el autor del trabajo es FORBES, H. O. (comentado por Seton). Forbes trató de establecer la relación entre las islas Chatham y un continente antártico anterior al actual.

El trabajo está apoyado en argumentos faunísticos y paleogeográficos algunos de los cuales son ya muy conocidos mientras que otros han sido desechados por obtención de datos más recientes y mejor documentados.

(205) SGROSSO, P. — « La Península Antártica o Tierra de Graham y sus archipiélagos adyacentes ». *Industria Minera (Cámara Argentina de Minería)*, Nº 66, Año VI, pág. 13, Buenos Aires, 1947.

Contiene el texto de una conferencia donde el autor expone los resultados de un viaje efectuado en Febrero y Marzo de 1943. Cita preferentemente las regiones correspondientes al archipiélago Melchior, canal Neumayer, puerto Lockroy e isla Decepción. El trabajo no aporta datos novedosos.

(206) SGROSSO, P. — « La Antártida Argentina ». *Rev. Museo de La Plata*, Nueva Serie, Sec. Geología, T. IV, págs. 179-201, La Plata, 1948.

Referencias de carácter general sobre la isla Decepción, puerto Melchior, canal Schollaert y puerto Lockroy. Contiene una una bibliografía de 86 títulos.

(207) SISTEK, D. — « Petrographische Untersschungen der Gesteinproben ». *Exp. Antarc. Belge, Résultats du voyage du S. Y. « Belgica »* ,Rap. Sc., T. V. Océanographie et Géologie, Vol. II, J. E. Buschmann, Anvers, 1912.

(208) SKEATS, E. W. — « Reports on the petrology of some limestones from Antarctica ». *British Antarctic Exped.* 1907-1900. Reports on Scientific Investigations, Geology, Vol. II, pt. 12, págs. 189-200, London, 1916.

Se examinan numerosos cortes microscópicos de bloques erráticos provenientes de varias localidades de la Tierra Victoria del Sur, y dos calizas coleccionadas in situ, con restos de Archaeocyathinidae. Se reproduce aquí el análisis de una de las últimas:

	1
SiO_2	22,19
TiO_2	0,55
Al_2O_3	6,05
Fe_2O_3	1,30
FeO	1,55
MnO	—
MgO	1,98
CaO	34,44
Na_2O	1,96
K_2O	2,51
H_2O^+	0,92
H_2O^-	0,46
P_2O_5	—
CO_2	26,55
	100,46

1. Caliza, « punto más austral », Tierra Victoria del Sur.

(209) SKEATS, E. W. — « Nomenclature of the carboniferous, permo - carboniferous and permian rocks of the southern hemisphere ». *Report of the Committee of Rep. British Ass.*, págs. 263-282 (1915), and 106-120 (1917), London 1915-1917.

Como su nombre lo indica, el trabajo se refiere a nomenclatura; cita la serie de Beacon y las rocas encontradas en la misma hasta 1916.

(210) SMITH - CAMPBELL,,W. — « The plutonic and hypabyssal rocks of South Victoria Land ». *British Antarct. (Terra Nova) Exped.* 1910-1913, Nat. Hist. Rep., Geology, Vol. I, Nº 6, págs. 167-227, British Museum (Nat. Hist.), London, 1924.

Descripciones petrográficas de ejemplares coleccionados en el estrecho McMurdo, bahías Terra Nova y Robertson, cabo Adare y Glaciar Beardmore. Las rocas del McMurdo son granito con biotita gris y numerosas inclusiones de gneisses, granulita de para-piroxeno, aplita, granito rosado con biotita y hornblenda, pegmatita, pórfido cuarcífero con ortosa, camptonita, spesartita, lamprofiro hornblendífero, kersantita augítico-biotítica y porfirita biotítica. También se hace referencia a doleritas cuarcíferas. La mayoría de los ejemplares fueron coleccionados *in situ*.

En bahía Terra Nova hay dioritas biotíticas, granitos y microgranitos intruyendo a las anteriores, aplita y pegmatita.

	1	2	3	4	5	6	7
SiO_2	75,45	71,55	69,62	68,33	62,54	58,93	55,63
TiO_2	0,37	0,21	0,45	0,29	0,69	1,25	1,33
Al_2O_3	12,53	13,41	14,80	16,56	15,41	18,16	16,92
Fe_2O_3	0,45	1,60	0,84	0,34	2,21	0,64	1,10
FeO	1,67	1,26	3,02	2,82	4,18	5,18	7,70
MnO	—	tr	tr	tr	tr	0,07	0,11
MgO	0,14	0,64	0,89	0,61	2,53	2,92	2,34
CaO	0,70	2,46	3,14	3,43	5,60	6,14	8,03
Na_2O	4,43	3,46	3,19	3,85	8,39	3,42	3,41
K_2O	4,12	4,84	4,21	3,56	3,31	2,74	2,61
H_2O^+	0,29	0,15	0,23	0,38	0,62	0,56	0,46
H_2O^-	0,17	0,40	0,09	0,04	0,29	0,10	0,15
P_2O_5	—	0,08	tr	0,23	0,25	—	0,27
S	—	—	—	—	—	—	0,08
	100,32	100,06	100,48	100,44	100,02	100,09	100,14

1. Pórfido cuarcífero con ortosa; *dique C*, en *La Plancha*, puerto Granito, Tierra Victoria del Sur.
2. Microgranito biotítico intrusivo en diorita biotítica; errático en la morena del *Hell's Gate* (región de la bahía de Terra Nova), Tierra Victoria del Sur.

3. Pórfido con cuarzo y ortosa; *Devil's Punchbowl,* en puerto Granito, Tierra Victoria del Sur.
4. Granito gris; *Ridge Rocks,* en el cabo Geología de puerto Granito, Tierra Victoria del Sur.
5. Facies hornblendífera del granito de *La Plancha* del análisis (1); puerto Granito, Tierra Victoria del Sur.
6. Lamprofiro con hornblenda (tipo cabo Cuff); extremo E. del cabo Cuff, en puerto Granito.

(211) SMITH, W. C. and DEBENHAM, F. — « The metamorphic rocks of the McMurdo Sound region ». *British Antarct.* (*Terra Nova*) *Exped.* 1910-1913, Nat. Hist. Rep., Geology, Vol. 1, Nº 5, págs. 133-144, London, 1921.

Descripciones muy detalladas de calizas cristalinas, granulitas con piroxeno y esquistos cristalinos; estos últimos varían considerablemente dentro de la región. También figuran gneisses con granate-sillimanita, granate-cordierita, botita y biotita hornblendífera.
(Tomado de un resumen de D. Stewart).

(212) SMITH, W. C. and PRIESTLEY, R. T. — «The metamorphic rocks of the Terra Nova Bay region ». *British Antarct.* (*Terra Nova*) Exped. 1910-1913, Nat. Hist. Rep., Geology, Vol. I, Nº 5, págs. 145-166, London, 1921.

Los ejemplares descriptos (rocas *in situ*) son gneisses biotíticos granatíferos y otros con biotita y ortosa.

Se cita además una colección de erráticos que incluye alrededor de 770 ejemplares. Los tipos principales son gneiss biotítico, esquisto muscovítico-biotítico, caliza cristalina, micasquisto gráfico y paragranulita.

(213) SMITH-WOODWARD, A. — « On fossil fish-remains from Snow-Hill and Seymour Islands ». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Expedition* 1901-1903, Bd. 3, Geologie und Paläntologie, Lief. 4, 4 págs., 1 pl., Stockholm, 1916.

Describe centros vertebrales de selacios grandes, coleccionados en el Cretácico de Seymour. Hace notar la semejanza que existe entre ellos y los coleccionados, junto con dientes de *Ptychodus,* en el Cretácico de Inglaterra.

Tanto en Snow Hill como Seymour se encontraron restos de Teleostea, pero se trata de piezas demasiado fragmentarias para permitir determinaciones genéricas. Los más comunes son escamas cicloides, que rara vez sobrepasan un centímetro de diámetro mayor, parecidas a las clasificadas como *Cyclolepis* y *Aspidolepis* por Geinitz (calcáreos cretácicos de Sajonia).

Un diente cónico pequeño, comprimido lateralmente, podría pertenecer tal vez a Enchodontidae.

En el Terciario de Seymour se coleccionaron cuatro vértebras de teleosteos; reperesentan a peces relativamente grandes y se parecen a las del actual especie *Notothenia colbecki*.

(214) SMITH - WOODWARD, A. — « Fish-remains of the upper red sandstone of Granite Harbour, Antarctica ». *British Antarct. (Terra Nova) Exped.* 1910-1913, Nat. Hist. Rep., Geology, Vol. I, Nº 2, págs. 51-62, London, 1921.

(215) SOBRAL, J. M. — Reseña histórica de Bahía Esperanza y noticias sobre una expedición a la Tierra de la Reina Maud ». *Argentina Austral*, Vol. XXIII, Nº 250, Buenos Aires, 1952.

La primera parte contiene una reseña del viaje de J. Dumont D'Urville (« Astrolabe » y « Zelée », 1838) y se refiere además al de Nordenskjöld en la región del estrecho Antarctic. Cita la flora jurásica de bahía Esperanza, tratada con más detalle en otro lugar de esta bibliografía. En la segunda parte informa sobre la expedición que permaneció dos años en bahía Norsel (Tierra de la Reina Maud) a los 71° 2'6 S. y 10° 55' 5 W. Esta expedición estuvo formada por 16 personas, de las cuales 14 fueron universitarios especializados en diversas ramas científicas. La exploración geológica se extendió unos 300 km tierra adentro, encontrándose « macizos graníticos ». El levantamiento aéreo efectuado cubrió unos 400.000 km².

(216) SOOT-RYEN, T. — « *Laternula elliptica* (King & Broderip, 1831), from the pecten-conglomerate, Cockburn island ». *Arkiv. Zool. K. Svenska Vetenskapsakad.*, bd. 4, h. 2, Nº 9, págs. 163-4, Oslo, 1952.

Identifica como *Laternula elliptica* a un pelecípodo grande que se había clasificado hasta ahora como *Panopaea* sp. Revisa las formas contenidas en el conglomerado, llegando a la conclusión que éste es de edad pliocena.

(217) SPATH, L. F. — « The upper cretaceous cephalopod fauna of Graham Land ». *Falkland Islands Dependencies Survey Scient. Rep.*, Nº 3 H. M. Stationery Office, London, 1953.

En 1909 Kilian y Reboul publicaron un informe sobre la fauna de cefalópodos cretácicos de Antártida basándose en las colecciones hechas por la expedición sueca de 1901-1903. Casi todo el material estudiado provenía de Seymour y Snow Hill.

En 1945 Taylor coleccionó en las islas James Ross, Persson, Vega, Seymour, Snow Hill e islote Humps. En 1946, W. Croft visitó los mismos lugares (fig. 9) ampliando la colección que sirvió de base al trabajo de Spath. Como puede verse, este último no estudió en rigor los amonoides de la Tierra de Graham, cuyo paisaje geológico difiere del que caracteriza a las islas situadas al oriente de la misma

pero, salvo este *lapsus*, su trabajo contiene una excelente revisión, describiendo dos órdenes con diez familias.

En su mayoría, los cefalópodos cretácicos de la Tierra de Graham pertenecen al Campaniano superior. Los amonites típicos son todos aproximadamente de la misma edad, aunque es concebible que algu-

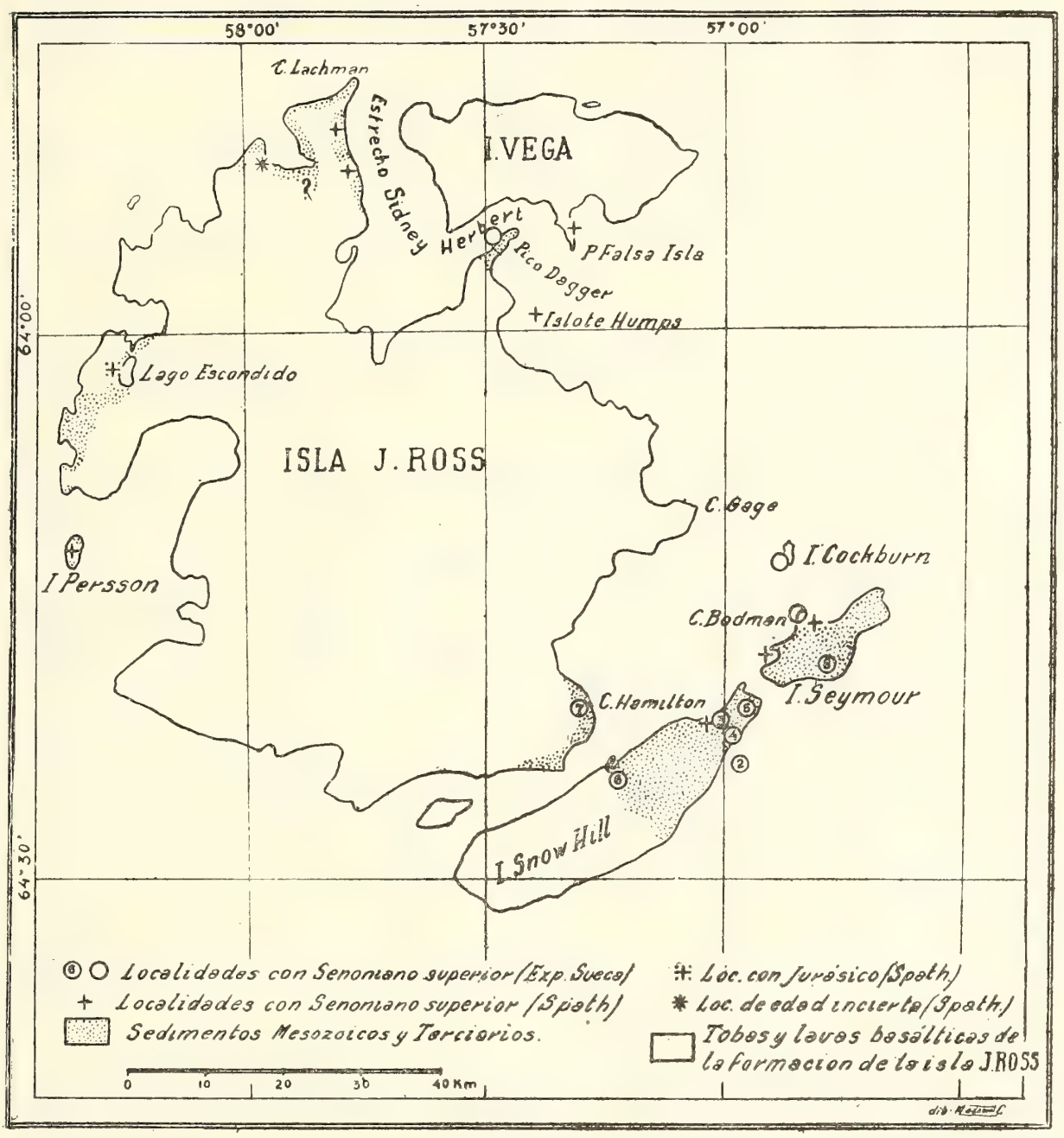


FIG. 9. — Esquema de W. Croft, mostrando las localidades donde se coleccionaron los ejemplares descriptos por Spath.

nos conjuntos aislados puedan provenir de horizontes muy poco más viejos, o de algunos de menor edad, tal vez del Maestrichiano.

No hay vestigios de formas pertenecientes al Maestrichiano superior. O, inversamente, no hay evidencias que justifiquen un horizonte precampaniano y de aquí no se pueda mantener la hipótesis de la trans-

gresión en el Cretácico inferior, emitida por Haug (transgresión Barremiana) en 1929.

Entre los amonoides antárticos y los de la India no hay afinidades especialmente marcadas; solamente dos especies son comunes, perteneciendo evidentemente al Valuyadur; vale decir que son especies del final del Cretácico. En el Cretácico superior de Japón, Nueva Zelandia y Quiriquina (bahía Concepción, Chile) existe también comunidad para un pequeño número de especies. En los depósitos correspondientes de Patagonia hay una sóla especie común con las encontradas en Antártida, y otra, lo es para los depósitos de Norte América.

La fauna es típicamente antártica y tiene afinidades con las conocidas para las provincias cretácicas sudamericanas, sudafricanas y australianas; pudo haberse mezclado tanto con los elementos llamados atlánticos como con los indopacíficos. Su edad es algo menor que la que le atribuyó Anderson.

(218) STEWART, D. — « The petrography of some rocks from South Victoria Land ». *Proc. Am. Philosophical Soc.*, Vol. LXXIV, págs. 307-310, Philadelphia, 1934.

Describe las rocas coleccionadas por L. M. Gould en la región del monte Fridtjof Nansen (montañas de la Reina Maud), durante los años 1928-1930. Estas montañas son bloques de falla que constituyen el límite sur del mar de Ross; están compuestos por una gruesa serie sedimentaria (las areniscas de Beacon) que descansa sobre un basamento precámbrico complejo y para su descripción detallada debe consultarse Stewart 1934 (Petrography of the Beacon Sandstone). Dicha serie está intruída por *sills* de diabasa.

En el monte Nansen Gould coleccionó leucogranito, pegmatita, aplita leucogranítica, granodiorita porfírica, tonalita, gabbro, diabasa y melabasalto. Stewart emplea este último término para « basaltos que contienen entre 50 y 95 % de minerales oscuros ».

(219) STEWART, D. — « The University of Michigan Collections of Antarctic rocks and minerals ». *Proc. Am. Philosophical Soc.*, Vol. LXXXIV, págs. 311-317, Philadelphia, 1934.

En 1934, la colección de rocas y minerales del Continente Antártico reunida en el Departamento de Geología de la Universidad de Michigan alcanzaba a 294 ejemplares. El trabajo de Stewart contiene una copiosa lista en la que enumera dichos ejemplares, pero cita las localidades de un modo demasiado general (Tierra Victoria del Sur, Tierra Eduardo VII, etc.); por esto, creo que no tiene utilidad la reproducción de la misma.

Composición mineralógica de algunas rocas ígneas provenientes de las montañas de la Reina Maud (T. Victoria del Sur).

	2	2a	30	19	15	29b••	22b	7••	16 (1)	16 (2)	16 (3)	21
Cuarzo	30,60	p	35,61	23,67	30,64	41,44	2,06	1,43	p	p	p	—
Ortosa y microclino	45,40	p	—	9,22	15,48	—	0,81	7,49	—	—	—	—
		p	36,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Micropertita	—	p	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Albita	—	p	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oligoclasa	16,50	—	25,09	58,00	44,97	41,74	—	—	—	—	—	—
Labradorita	—	—	—	—	—	—	41,14	50,01	—	—	—	—
Bytownita	—	—	—	—	—	—	—	—	72,66	75,66	52,55	66,47
Muscovita	2,60	p	1,13	—	—	1,10	—	—	—	—	—	—
Granate	—	—	p	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Enstatita	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Augita	—	—	—		—	—	—					
Biotita	4,80	p	1,57			15,15	55,49	40,36	27,03	23,99	47,17	
Clorita	—	p										32,82
Hornblenda	—	—	—	9,11		—	—					
Epidoto	—	—	p		8,90	—	—	—	—	—	—	—
Minerales de hierro	—	p	p			0,42	0,49	0,70	0,32	0,35	0,28	0,72
Calcita	—	p	p	—		p	—	—	—	—		—
Titanita	—	—	—	p	8,90	—	p	p	—	—	—	—
Apatita y zircón	0,10	p	p	p	p	—	—	—	—	—	—	—
Turmalina	—	—	—	—	—	0,13	—	—	—	—	—	—
	100,00		99,80	100,00	99,99	99,98	99,99	99,99	100,01	100,00	100,00	100,01

2. Leucogranito a mitad de camino entre estaciones 1 y 2; 2a. Pegmatita de la misma localidad; 30. Aplita leucogranítica de monte Betty; 19. Granodiorita de la ladera del monte F. Nansen; 15. Granodiorita porfírica de la misma localidad; 29••. Tonalita del monte Betty; 22b. Melabasalto de la ladera W del monte F. Nansen; 7••. Diabasa de la ladera E del monte F. Nansen; 16. Gabbro de la misma localidad; 21. Gabbro de la misma localidad.

Composición mineralógica de algunas rocas metafóricas de las montañas de la Reina Maud (Tierra Victoria del Sur)

	4•	4••	32a	1•	1••	28•	28••	29•	20a••	25•	25••	24a	Y	Z	X
Cuarzo	19,56	35,73	47,74	33,33	34,60	11,45	27,17	55,84	62,46	30,49	30,36	—	13,88	20,50	53,84
Ortosa	—	—	—	0,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,89	—
Plagioclasa	0,72	—	4,84	—	—	40,14	33,52	23,99	24,22	58,38	62,93	—	38,35	p	—
Biotita	67,47	51,80	—	25,23	21,83	48,14	38,89	—	—	8,68	3,55	17,95	25,83	—	—
								16,32	10,21						
Clorita	p	p	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—
Muscovita	12,07	11,56	9,60	41,09	43,49	—	—	2,53	2,40	0,19	'0,20	—	—	12,97	—
Hornblenda	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	74,72	21,94	—	—
Diopsido	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62,56	45,80
Turmalina			1,15			—	—		—	—	—	—	—	—	—
Zircón			0,05	0,22	0,08			—			—	—	—	—	p
Apatita	0,18		0,06			0,27	0,42	1,31	0,70			0,13	p		0,10
Epidoto	—	0,93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,05	p
Min. de hierro	—	—	0,35	—	—	—	—	—	—	—	—	7,20	—	—	0,26
	100,00	100,02	100,27	99,99	100,00	100,00	99,99	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,97	100,00

Los números con un punto significan sección paralela a la esquistosidad; con dos puntos, sección perpendicular a la esquistosidad.

4. Esquisto biotítico a mitad de camino entre las estaciones 1 y 2.
32a. Esquisto biotítico de monte Betty.
1. Esquisto biotítico muscovítico en la base del risco a 4 millas al este del pie del glaciar Liv.
28. Esquisto con biotita y oligoclasa en el monte Betty.
29. Gneiss biotítico de monte Betty.
25. Gneiss con biotita y oligoclasa del pico O'Brien.
24a. Esquisto hornblendífero del pico O'Brien.
Y. Gneiss biotítico hornblendífero a mitad de camino entre las estaciones 1 y 2.
Z. Cuarcita de contacto en la misma localidad anterior.
X. Cuarcita de contacto de la misma localidad.

(Continua)

HACIA UNA TEORIA MECANICA DE LA ALETA CAUDAL

POR

Ing. Civil FENIX ROBERTO MARSICANO

INTRODUCCION

En esta breve nota, nos proponemos estudiar el órgano de propulsión de los peces, asimilando la aleta caudal, a una placa perfectamente elástica y homogénea bajo ciertas condiciones de borde.

En un primer capítulo, tratamos el problema analíticamente llegando a plantear tres ecuaciones a derivadas parciales, luego abordamos el mismo mediante el análisis dimensional, exponiendo los resultados de las experiencias realizadas.

Si bien es cierto que el esquema mecánico que estudiamos, no es más que ligeramente aproximado a una verdadera aleta caudal, los resultados concretos a que llegamos y lo que estos sugieren, nos permiten abrigar la esperanza que el problema sea abordado con más generalidad por otros autores que cuenten con laboratorios apropiados para realizar experiencias más precisas y extensas.

§ 1) Sea, Fig. 1 i, j, k una terna de ejes fijos en el espacio con origen O y σ una placa perfectamente elástica y homogénea con uno de los bordes coincidente con el eje k. Sea $\mathcal{M}$ un momento flector de eje k y supongamos a la placa σ sumergida en un fluído. Desde el punto de vista de la Mecánica, el problema puede plantearse así: « Hallar el movimiento y las reacciones de vínculo de σ sometida al momento pulsante $\mathcal{M}$ ».

Es indudable que las reacciones de vínculo que se crean en el eje k son las que dan razón de la fuerza propulsora y por lo tanto del avance.

Si la placa σ es rectangular y despreciamos las posibles perturbaciones en los bordes libres, todos los puntos de la placa situa-

dos en una misma paralela al eje k se mueven de la misma manera, luego en lugar de la placa σ podemos considerar una faja de un ancho igual a la unidad de longitud. Esta faja es asimilable a una verga elástica homogénea; Fig. 2.

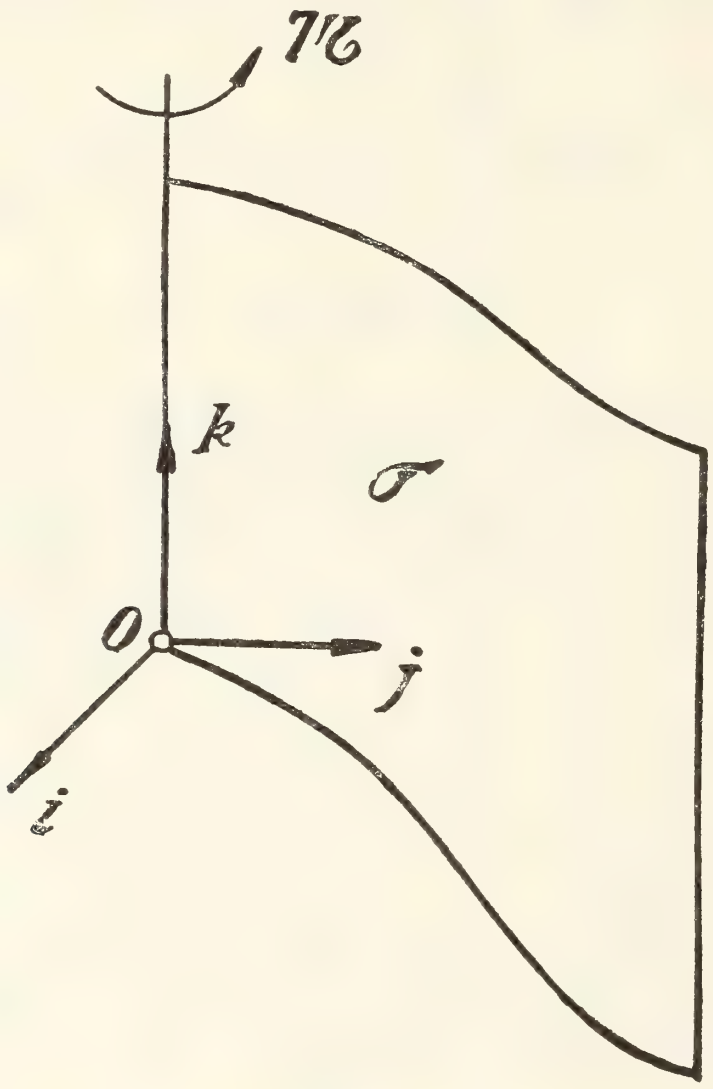


Fig. 1.

Podemos aplicar por lo tanto, las ecuaciones de la dinámica de las vergas elásticas (*).

$$\rho \frac{\partial^2 P}{\partial t^2} = F + \frac{\partial T}{\partial s} \qquad \frac{\partial \Gamma}{\partial s} + \frac{\partial P}{\partial s} \wedge T = 0 \qquad \text{(I)}$$

$$\Gamma_z = D \left| \frac{\partial^2 P}{\partial s^2} \right| \qquad \text{(II)}$$

donde ρ es la densidad lineal de la verga; F la fuerza por unidad de longitud proveniente del flúido; T la tensión de un punto gene-

(*) Bruno Finzi, « Mecánica Razionale », Vol. II, pág. 323 y 324, 1946.

rico: Γ_z el módulo del momento flector, que por la fórmula de Euler (II) es proporcional a la curvatura $\left| \frac{\partial^2 P}{\partial s^2} \right|$ con D constante de rigidez.

Las ecuaciones (I) y (II) junto con la relación $\left(\frac{\partial P}{\partial s}\right)^2 = 1$ y con las condiciones de contorno:

para:

$$s = 0 \qquad \frac{\partial P}{\partial t} = \frac{\partial^2 P}{\partial t^2} = 0 \qquad \frac{\partial P}{\partial s} = \varphi_{(t)}$$

para:

$$s = l \qquad \left.\frac{\partial T}{\partial s}\right]_{s=l} = F]_{s=l} \qquad \Gamma_z]_{s=l} = 0 \qquad \text{(III)}$$

para:

$$t = 0 \qquad \overline{P - 0} = \psi_{1(s)} \qquad \frac{\partial P}{\partial t} = \psi_{2(s)}$$

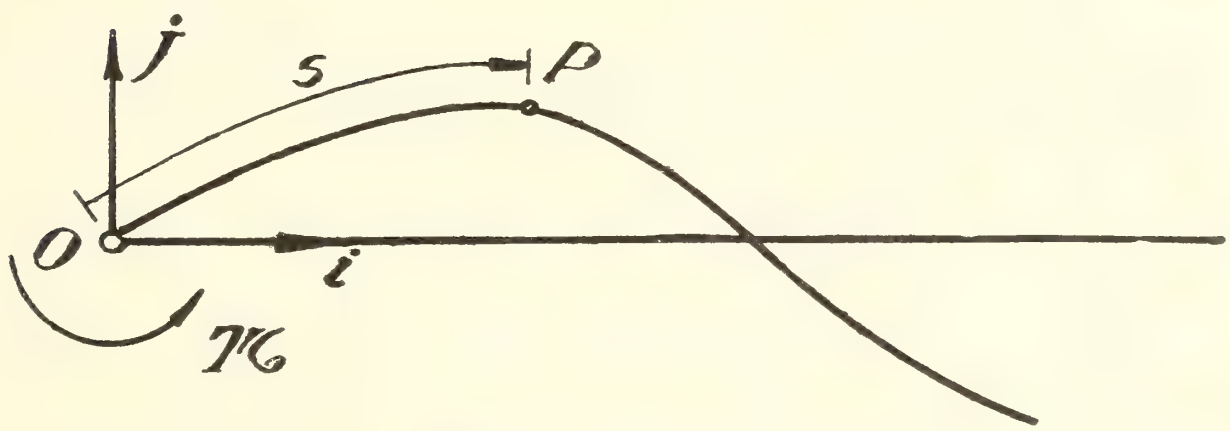


Fig. 2.

permiten resolver el problema,, previo conocimiento de la fuerza exterior F. Las funciones vectoriales $\varphi_{(t)}$ $\psi_{1(t)}$ $\psi_{2(t)}$ son datos, mientras que la fuerza F, según me lo ha hecho notar el profesor B. Finzi en carta fechada en Milán el 7/6/54, depende en modo funcional de todas las velocidades $\frac{\partial P}{\partial t}$ y de todas las inclinaciones $\frac{\partial P}{\partial s}$ en los distintos puntos de la verga y debe ser hallada experimentalmente.

Aún suponiendo conocida la expresión de F las (I) y (II) dan acuaciones a derivadas parciales no lineales de muy difícil solu-

ción; por lo que se impone abandonar el método analítico y tratar de resolver el problema haciendo experiencias en modelos.

La aplicación del método dimensional será el objeto del próximo capítulo.

§ 2) Sea una placa elástica homogénea de forma cualquiera sumergida en un fluído y sometida en uno de los bordes a una pulsación de ω oscilaciones en un segundo y sean las constantes y variables del sistema las que a continuación se detallan:

l: longitud de la placa;
α: factor de forma;
β: amplitud de la oscilación impuesta.
ω: pulsación impuesta;
ρ_1: densidad de la placa;
E: módulo de elasticidad de la placa.
ρ_2: densidad del fluido.
W: promedio en un ciclo, de la reacción de vínculo en el borde fijo.

Si despreciamos la viscosidad del fluído, es evidente que la reacción de vínculo W es una función de las demás variables; es decir que se tiene:

$$W = W(\alpha;\ \beta;\ l;\ \omega;\ \rho;\ {}_1E;\ \rho_2)$$

o bien:

$$K(W;\ \alpha;\ \beta;\ l;\ \omega;\ \rho_1;\ E;\ \rho_2) = 0 \qquad \text{(I)}$$

donde K es la función que fija la evolución del sistema.

Asumiendo como fundamentales las $m = 3$ cantidades: longitud L, tiempo T y masa M las $m = 6$ cantidades: W; l; ω; ρ_1; E; ρ_2 tienen como ecuación de dimensión las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} [W] &= [MLT^{-2}] & [\rho_1] &= [ML^{-3}] \\ [l] &= [L] & [\rho_2] &= [ML^{-3}] \\ [\omega] &= [T^{-1}] & [E] &= [MT^{-2}L^{-1}] \end{aligned} \qquad \text{(II)}$$

luego pueden formarse $n - m = 3$ números adimensionales π amén de los α y β independientes entre sí y la expresión K toma entonces, por el teorema de Buckingham, la forma concisa:

$$\psi(\pi_1;\ \pi_2;\ \pi_3;\ \alpha;\ \beta) = 0 \qquad \text{(III)}$$

De las (II) se deduce que tres números adimensionales posibles son:

$$\pi_1 = \frac{\rho_1}{\rho_2} \qquad \pi_2 = \frac{W}{El^4} \qquad \pi_3 = \frac{\rho_1 \omega^2 l^2}{E} \qquad \text{(IV)}$$

y si estos números los llevamos sobre tres ejes de una terna de referencia fija, la euación [III] cuando α y β son constantes representa unasuperficie S; si cortamos esta superficie con

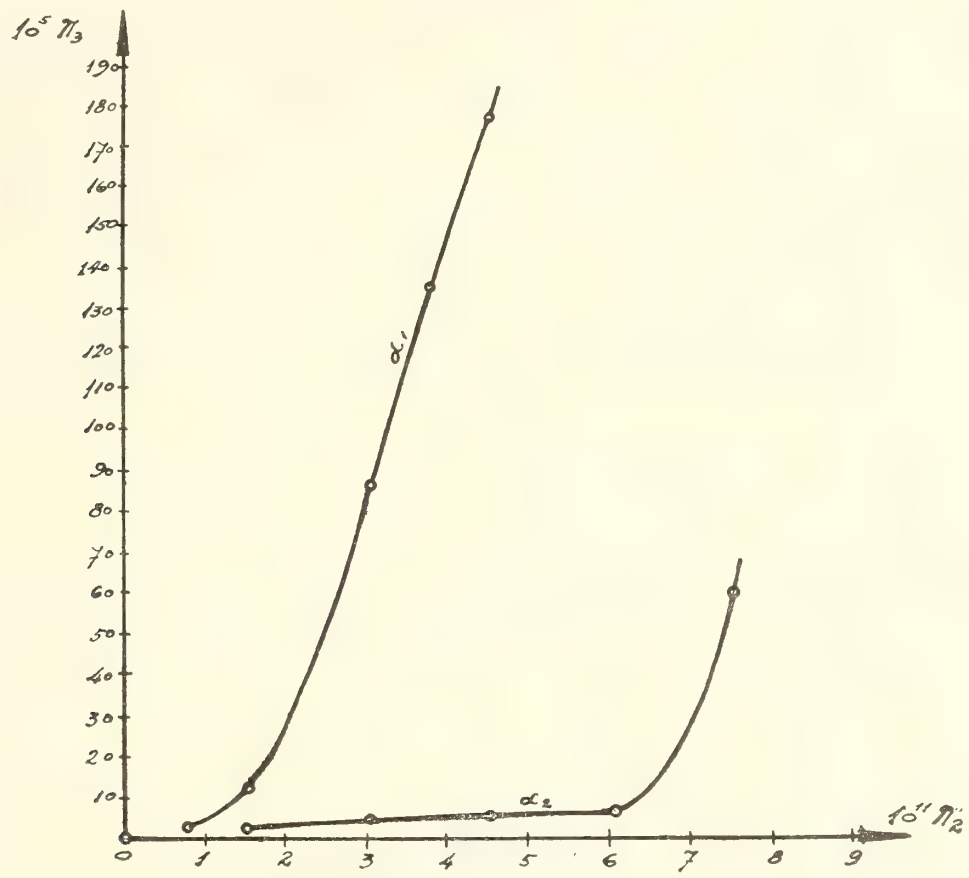


Fig. 3.

el plano $\pi_1 =$ cte tendremos una curva plana de intersección cuya ecuación es de la forma $f(\pi_2;\ \pi_3) = O$. Precisamente en estas condiciones estamos nosotros, pues hemos utilizado exclusivamente placas de cobre sumergidas en agua, de manera que $\pi_1 = 8,\ 9$.

En una primera serie de experiencias hemos tomado una placa de cobre rectangular de 7 cm de ancho por 24 cm de largo por 0,01 cm de espesor y le hemos aplicado pulsaciones variables, midiendo en cada caso el esfuerzo en gramos; hemos mantenido la amplitud β constante e igual a 45°. Al factor de forma correspon-

diente a placas rectangulares semejantes a la indicada le llamamos α_1.

En una segunda serie de experiencias hemos tomado una placa rectangular de cobre de $7 \times 24 \times 0{,}03$ cm manteniendo $\beta = 45°$ es decir, hemos cambiado el factor de forma α.

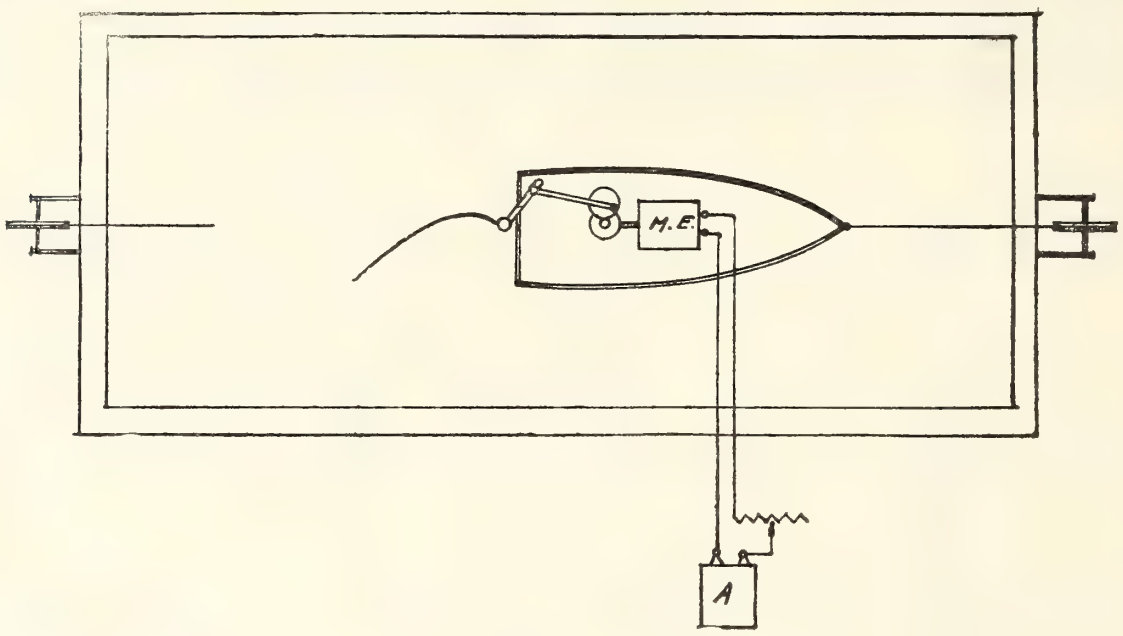


Fig. 4.

Las figuras 4 y 5 muestran la planta de la instalación de prueba. Consiste en una pileta rectangular de 2×1 m con un tirante de agua de 20 cm.

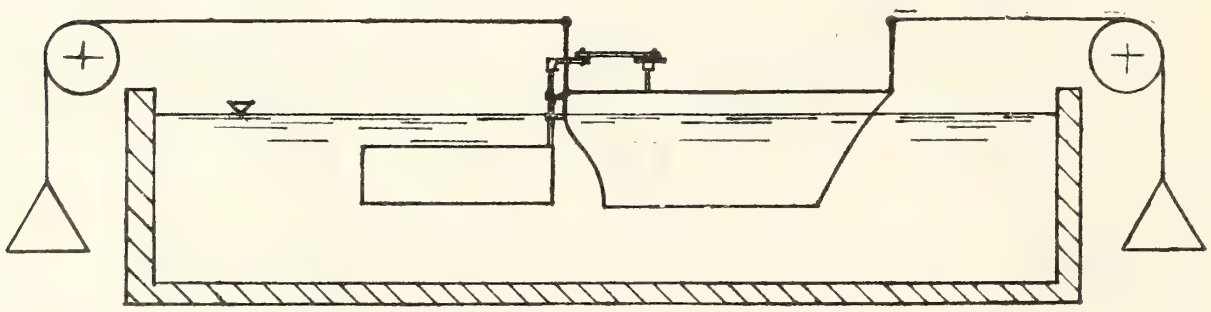


Fig. 5.

La aleta está fija a un vástago vertical sujeto a la popa de un casco metálico. Este casco contiene un motor eléctrico de 12 volts de corriente contínua, marcado con las letras M. E. en la figura.

El motor es accionado desde el exterior por medio de un acumulador A de 12 volts 90 am hora y un reóstato.

El árbol motor transmite el movimiento alternativo a la aleta, por medio de un tren de engranajes y un sistema de biela y manivela. El botón de la manivela puede correrse a voluntad; con lo cual se consigue variar la amplitud β. El reóstato permite variar la pulsación ω.

En ambos extremos del casco existe un mástil, en los cuales se sujetan sendos hilos flexibles que llevan un platillo en sus extremos.

Antes de comenzar la experiencia se colocan en el platillo de proa 2 gramos, que es el refuerzo necesario para que el casco comience a moverse; de esta manera se tienen en cuenta las resistencias pasivas de las poleas; con lo que la carga colocada en el platillo de popa medirá exclusivamente el esfuerzo útil de la aleta.

En estas condiciones se hace funcionar el motor, midiendo con un cronómetro el número de oscilaciones de la aleta en un segundo y la carga en el platillo de popa que mantiene el equilibrio. Operando en la forma indicada, se confeccionaron los cuadros de valores siguientes; con los cuales se dibujaron las curvas de la figura 3.

ALETAS DE COBRE: $E = 11{,}5 \times 10^8$ grcm^{-2} $\beta = 45°$

α_1				α_2			
ω	W	$\pi_2 = \frac{W}{El^2}$	$\pi_3 = \frac{\rho_1 l^2 \omega^2}{E}$	ω	W	$\pi_2 = \frac{W}{El^2}$	$\pi_3 = \frac{\rho_1 l \omega^2}{E}$
$\frac{osc.}{seg.}$	gr	—	—	$\frac{osc.}{seg.}$	gr	—	—
2,8	5	$0{,}75 \times 10^{-11}$	$3{,}5 \times 10^{-5}$	2,64	10	$1{,}51 \times 10^{-11}$	$3{,}08 \times 10^{-5}$
5,38	10	$1{,}51 \times 10^{-11}$	$12{,}9 \times 10^{-5}$	3,5	20	$3{,}02 \times 10^{-11}$	$5{,}44 \times 10^{-5}$
14	20	$3{,}02 \times 10^{-11}$	$87{,}2 \times 10^{-5}$	3,68	30	$4{,}53 \times 10^{-11}$	6×10^{-5}
17,5	25	$3{,}78 \times 10^{-11}$	136×10^{-5}	4	40	$6{,}05 \times 10^{-11}$	$7{,}1 \times 10^{-5}$
20	30	$4{,}53 \times 10^{-11}$	178×10^{-5}	11,5	50	$7{,}55 \times 10^{-11}$	60×10^{-5}

BIBLIOGRAFÍA

BUCKINGHAM, E. — « Model Experiments and the form of empirical equations ». *Trans. Am. Soc. Mech. Eng.* Vol. 37, p. 283-296. Año 1915.

TIMOSHENKO, S., y YOUNG, D. H. — « Dinámica avanzada ». Traducción por C. Walsh. Librería Hachette, S. A. Bs. As. Año 1951.

LONGHINI, P. — « Análisis dimensional ». *Anales de la Soc. Científica Argentina.* Julio-diciembre de 1954 y enero-junio de 1955. CLVIII-CLIX.

LONGHINI, P. — « Leyes de la semejanza mecánica ». Publicación del Centro Estudiantes de Ingeniería « La Línea Recta ». Bs. As. 1955.

SECCIÓN CONFERENCIAS

INVESTIGACIONES CIENTIFICAS EN EL ANTARTICO (*)

POR

RODOLFO N. PANZARINI

Contraalmirante de la Armada Argentina
Director del Instituto Antártico Argentino

RESUMEN. — Se describen las razones espirituales, científicas y prácticas por las cuales se realizan investigaciones científicas en el Antártico, cuáles son las características ambientales de esta región, cuáles han sido los primeros resultados de la exploración e investigación antárticas, cuáles son las relaciones que existen entre la investigación y la técnica polar y cuál es el estado del conocimiento científico actual del Antártico.

SUMMARY. — This paper describes the spiritual, scientific, and practical reasons for carring out scientific research in the Antarctic, which are the environmental characteristics of this region, which the first results of antarctic exploration and investigation, wich the relationship between research an polar technique and which is the present status of the Antarctic scientific knowlegde.

INTRODUCCION

Cuando se le preguntó al célebre explorador noruego del Artico, Fridtjof Nansen, sobre los motivos que impulsan a explorar las regiones polares respondió sencillamente, pero con profundo sentido humano, que « el hombre quiere saber y si dejase de querer saber, cesaría de ser hombre »; de donde conocerlas, estudiarlas y comprenderlas, aun sin indagar respecto de su utilidad, no sería sino estar en la senda del destino misterioso de la Humanidad.

Pero el hombre quiere saber, y quiere por lo tanto saber también cual es el fin útil que el Antártico pudiera llegar a satisfacer en su obsequio, cosa que, en cierto modo, está todavía lejos de poder ser totalmente comprendida.

(*) Contribución del Instituto Antártico Argentino N° 18. Conferencia dada por el autor en la Sociedad Científica Argentina el día 17 de octubre de 1957.

Y así, en ese afán por saber lo que no había aún alcanzado a conocerse, se engendraron en la fantasía de los hombres, y vivieron hasta hace relativamente poco, las más extraordinarias ideas respecto de la naturaleza de esa región de la Tierra que estaba detrás del horizonte que, yendo hacia el Sur, no se había podido rebasar.

Hubo quienes la creyeron una zona tórrida; quienes como tan sólo un mar helado imposible de penetrar; y quienes le adjudicaron las mayores riquezas, un clima adecuado a las más abundantes cosechas y hasta la existencia de nativos por millones.

Puesto el hombre frente al Antártico y a su naturaleza hostil por mantenerse en el misterio, se intensificó en él el deseo por conquistarlo y conocerlo para lo cual no mezquinó el esfuerzo con el que habría de aportar extraordinarios ejemplos de espíritu de sacrificio, tenacidad en la lucha contra los elementos naturales, y noble desinterés personal, avanzando con gallardía hasta hacer los más duros sacrificios y en ocasiones llegar al de la misma vida en aras del ideal de contribuir al progreso del conocimiento humano.

Y ese conocimiento, en cuanto importa a la comprensión de las condiciones naturales que imperan en el planeta en que vivimos, exige de manera necesaria e indispensable lograr saber lo que acontece en todos los mares y en todas las tierras... y si ello no se intentase sería como si quisiese detenerse el avance de la Ciencia.

Para poder llegar, permanecer y trasladarse con el objeto de explorar y averiguar rodeado de todo lo que constituye el Antártico, hubo de desarrollar también el hombre una nueva técnica de operación con principios regidos por las peculiaridades de un ambiente que es distinto al de cualquier otra parte del Globo.

EL AMBIENTE ANTARTICO

La gran región que rodea el Polo Sur extendiéndose hasta los 55° de latitud meridional aproximadamente y llamada el Antártico, es una unidad geográfica compuesta de una fase terrestre denominada Antártida y una fase marina que se reconoce como el Océano Antártico; mostrándose ambas en muchos respectos similares y discrepantes a la vez.

La primera está casi totalmente confinada por el Círculo Polar Antártico y el segundo se halla limitado al Norte por el fenómeno marino bien señalado de la Convergencia Antártica donde el encuentro de las aguas de superficie de las latitudes medias con las que avanzan desde el Sur crea un elemento físico de importancia geográfica, biológica, climática y glaciológica que define la frontera del más grande desierto, de hielo y mar.

Y de él los componetes básicos son las dilatadas tierras cubiertas totalmente de un espeso manto de hielo, los terribles temporales que lo azotan de manera casi incesante, las altas costas de las que caen al mar inmensos ventisqueros, los volcanes adormecidos que humean en el aire frío, las grandes barreras de hielo que se extienden sobre el océano terminando en un acantilado inabordable, las vastas zonas que tapa un mar helado y borrascoso tachonado de gigantescos témpanos, la inexistencia de vida terrestre, la abundancia de vida marina y la falta del hombre como elemento propio.

Las líneas de defensa que la naturaleza tendió alrededor del Polo Sur, ciudadela del Antártico, fueron apenas perforadas por el hombre en su lucha por conquistarlo, pues en la época de la vela logró sólo vencer la oposición del tempestuoso mar, no llegó a poner su pie sobre el continente sino en la etapa de la navegación a vapor para alcanzar el Polo mismo en dos ocasiones solamente y con grandes pérdidas, extendió sus posibilidades en los tiempos del avión sin poder vencerlo, y es dudoso que en la era atómica pueda llegar a dominarlo totalmente.

LA CIENCIA ANTE EL ANTARTICO

Ante el espectáculo único que se presenta al atravesar la Convergencia Antártica, la Ciencia se vió frente a características y procesos naturales desconocidos, ya sea en su forma o en su intensidad, que ampliaron el horizonte en todos los campos del conocimiento de la naturaleza y despertaron el interés por su investigación que, no solamente recibe vida de la inquietud por descubrir el secreto de sus peculiaridades sino también de la esperanza de obtener resultados de aplicación práctica que, tarde o temprano, se ve siempre satisfecha.

Las razones generales que inducen, al mismo tiempo que justifican, la realización del enorme esfuerzo que exige la invetiga-

ción científica en el Antártico, se encuentran en el hecho de ser ésta una región escasamente conocida, comprender una espaciosa zona del planeta que moramos que hace sentir su influencia a través de grandes distancias, y verificarse en sus vientos, sus hielos y sus aguas fenómenos que les son exclusivos o que adquieren formas excepcionales; estando los motivos particulares, entre otros, en que contiene un mar y un continente diferentes a los otros, es el más grande depósito de hielo que muestra formas glaciares que le son propias, encierra con seguridad nuevas evidencias de la historia del pasado de la Tierra, es el más eficiente productor de masas de aire frío que encierra el centro de la circulación atmosférica del Hemisferio Austral, provee a los océanos grandes volúmenes de agua fría y dulce que afectan señaladamente su circulación profunda, contiene el Polo Sur Magnético y se produce en él la aurora austral, está privado durante la larga noche polar de los efectos de la radiación solar, y presenta muchas formas de vida que sólo a él pertenecen, muestran hábitos que les son peculiares y nacen, se desarrollan y mueren en condiciones ambientales desusadas.

LAS PRIMERAS REVELACIONES

De los aproximadamente doscientos intentos en forma de expediciones hechos por conocer el Antártico, algunos se llevaron a cabo estimulados por el incentivo de la aventura, otros por el del lucro, otros por el de la fama y otros con el objeto de enriquecer el saber científico.

De los hombres que los realizaron, algunos fracasaron y otros conquistaron en el propósito que los había guiado para abrazar la empresa, pero cualquiera haya sido el fin y cualquiera el resultado, todos contribuyeron de alguna manera en la gran tarea en que el hombre está empeñado y con porfía desde hace casi dos siglos, de incorporar al conocimiento científico el que pertenece a las cosas, las propiedades y los procesos naturales de la tierra, el mar y el aire de las altas latitudes del Sur.

Según una leyenda polinesia habría sido un hombre de esa raza el primero en avistar los característicos témpanos tabulares del Antártico cuando, alrededor del año 650, Hui-te-rangiora se lanzó al Sur en busca de la isla de la « Larga Nube Blanca » que sería la Nueva Zelandia de nuestros días.

El primer ensayo para determinar efectivamente la existencia del gran continente austral fué sin embargo llevado a cabo por el capitán James Cook quien, en su viaje de circunnavegación de 1772 a 1775, palpa el rigor de la cruda naturaleza que lo define, cruza por primera vez en la historia el Círculo Polar Antártico y concluye que sería nulo el beneficio que se obtendría de la tierra que, a pesar de sus esfuerzos, no pudo alcanzar a ver.

A partir del descubrimiento de las islas Shetland del Sur en 1819, se suceden numerosos episodios de exploración, que llevan al conocimiento de la existencia de tierras antárticas a través de los viajes de los foqueros que actúan en el sector del Atlántico incorporando al catálogo zoológico la foca peletera del Antártico (Arctocephalus australis) y alcanzando el capitán James Weddell, el año 1823, la latitud de los 74° 15′ S. en el meridiano de los 34° 17′ W. para descubrir el mar que lleva su nombre.

Las grandes expediciones de exploración se iniciaron con las del almirante ruso Fabián von Bellingshausen de 1819 a 1821, del capitán francés Jules Dumont d'Urville de 1819 a 1840, del teniente norteamericano Charles Wilkes de 1839 a 1840 y del capitán inglés James Clark Ross de 1840 a 1843.

Durante la primera se descubren las islas de Pedro 1º y de Alejandro 1º; en la segunda la Tierra Adelia, el extremo oriental de la península Antártica y el pingüino Adelia (Pygoscelis adeliae); con la tercera se habría avistado una parte del continente antártico en el sector del océano Indico; y a raíz de la última se sabe de la existencia del mar de Ross, de un volcán activo que se llamó Erebus, del imponente y exclusivo fenómeno glaciológico propio de la Antártida formado por una inmensa acumulación de hielo que se extiende sobre el mar y que se reconoce por el nombre de « barrera de hielo », y de la mayor profundidad hasta entonces conocida al sondarse, con error, en el mar de Weddell (latitud 68° 14′ S., longitud 12° 20′ W.) 4.000 brazas sin alcanzar el fondo, lugar en el que el « Scotia » del doctor William Bruce midió sin embargo en 1904 con una sonda mecánica, 2.660 brazas.

Termina así el período, corto, de los intentos vanguardistas por adquirir el conocimiento del carácter del extremo austral del

Mundo, al que después de una pausa de medio siglo sucedió el de la época de las investigaciones positivamente científicas.

LOS PRIMEROS HALLAZGOS

Durante la segunda mitad del siglo XIX florece en muchos espíritus selectos la inquietud por explorar el Antártico sobre bases científicas, y entre ellos aparecen el capitán norteamericano Matthew F. Maury (1861) quien en una carta que se leyó en la XXXIª Reunión Anual de la Asociación Británica para el Progreso de la Ciencia realizada en Manchester el año 1861, urgía que mediante el esfuerzo unido de las naciones marítimas se emprendiese la exploración y la investigación científica en los lejanos mares del Sur; y el teniente austríaco Carl Weyprecht que en una conferencia de hombres de ciencia efectuada en Graz en 1875, proponía un plan para el cumplimiento de un programa internacional de trabajos científicos en las altas latitudes.

En el VIº Congreso Internacional de Geografía llevado a cabo en Londres en 1895, se hicieron recomendaciones, a las que se adhirió la Argentina, para el desarrollo de la exploración del Antártico; y del VIIº congreso de igual naturaleza celebrado en Berlín en 1899 surgió la llamada Expedición Antártica Internacional constituída por la inglesa del capitán Robert Scott al mar de Ross (1901-04), la alemana del profesor Erich von Drygalski al sector del océano Indico (1901-03), la sueca del doctor Otto Nordenskjöld a la península Antártica (1901-03) y la escocesa del doctor William Bruce a la región del mar de Weddell (1903-04), que recibió el apoyo y la participación de nuestro país bajo la forma de la instalación y operación de un observatorio magnético en la isla Año Nuevo, la presencia de un oficial de marina argentino como meteorólogo de la expedición sueca y el rescate de ésta por la corbeta « Uruguay » después del naufragio de su buque en los hielos.

La primera expedición antártica realmente internacional fué, sin embargo, la Noruego-Británico-Sueca de 1949-52 que estableció su base en la Tierra de la Reina Maud, bajo el mando del capitán noruego John Giaever, ya que las anteriormente nombradas actuaron de manera independiente no obstante su bien elegida distribución en el tiempo y el espacio.

El período de las expediciones antárticas organizadas con el fin de satisfacer la investigación científica se inició con el viaje del « Bélgica » (1898-99) al mando del teniente belga Adrián de Gerlache, que fué el primer buque que invernó en el Antártico apresado por los hielos del mar de Bellingshausen, y a partir del cual se ve aumentar progresivamente el número de hombres de ciencia altamente capacitados y munidos de instrumental adecuado entre los componentes de las sucesivas expediciones que pueden ir proveyendo, así, los primeros resultados en los más variados campos del saber científico para sumarse a los diversos hallazgos realizados eventualmente con anterioridad.

Las primeras observaciones geológicas se hicieron ya a mediados del siglo pasado en las islas que se encuentran frente a la península Antártica, pero los primeros especímenes geológicos del continente no se obtuvieron sino en 1894, y en 1892 los primeros ejemplares fósiles a raíz de haberlos descubierto en la isla Seymour el capitán C. A. Larsen del « Jason ».

La expedición del « Southern Cross » a las órdenes de C. E. Borchgrevink (1899-1900) fué la primera que invernó en tierras antárticas, habiéndolo hecho en la bahía de Robertson sobre el continente, haciendo las primeras abservaciones geológicas detalladas en la Tierra Victoria, descubriendo cuál es la naturaleza del fenómeno glaciológico de las barreras de hielo desconocido hasta 1841 en que fuera denunciado por el capitán Ross, y dando cuenta de la existencia del pingüino Emperador (Aptenodytes forsteri) cuya primera roquería ubicó el doctor Edward Wilson en 1902 sobre el cabo Crozier (isla Ross) y del cual el primer estudio importante sobre los hábitos de su reproducción y desarrollo se debe a Stonehouse (1953) y sobre su embriología a Glenister (1954) que lo llevaron a cabo en 1948.

El primer mapa geológico de un área continental basado en trabajos de campaña se publicó en 1906 por J. Gunnar Andersson de la expedición sueca de 1901-03; y la primera publicación petrográfica se debe a Petersen (1895) y corresponde a la descripción de un basalto del monte Christen Christensen de la isla Robertson en la región oriental de la península Antártica.

El « Gauss » de la expedición alemana de 1901-03 fué el segundo buque que invernó en el Antártico apresado por el hielo, mi-

diéndose entonces espesores del hielo marino de 4,5 a 6 metros y determinándose la existencia de una tendencia de las aguas antárticas a fluir hacia el Norte.

Durante la expedición del capitán Scott de 1901-04 se descubre el hielo continental de la gran meseta Antártica y el doctor Wilson encuentra morenas que se hallan a unos 250 metros por encima del nivel del hielo, lo que constituye el primer indicio de la deglaciación del continente.

En las islas Orcadas del Sur y durante la expedición escocesa de 1903-04, R. C. Mossman halla colémbolos y arácnidos mientras que J. H. Pirie descubre graptolitos fósiles.

El más grande glaciar de valle del Mundo, el Beardmore, fué descubierto por sir Ernest Shackleton en su expedición de 1907-08 que encontró madera fósil y carbón de mala calidad en ese distrito, y que lo ascendió para llegar a sólo 180 kilómetros del Polo Sur.

Durante esa misma expedición sir Edgeworth David y Douglas Mawson alcanzaron el Polo Sur Magnético ubicándolo en la latitud de los 72° 25′ S. y la longitud de los 155° 16′ E., mientras que R. E. Priestley localizó una playa elevada unos 18 metros por encima del nivel del mar.

El 7 de julio de 1911 un grupo de la segunda expedición del capitán Scott (1910-13) soporta sobre la barrera de Ross, en una excursión hacia el cabo Crozier donde consigue los tres primeros huevos de pingüino Emperador coleccionados y estudiados, una temperatura de 60 °C bajo cero que constituyó el menor registro para el Antártico hasta el año 1956, en cuyo mes de julio en la base rusa para el Año Geofísico Internacional ubicada sobre la Costa de la Reina María y llamada Pionerskaya se anotaron 63° C. bajo cero.

Cuando la expedición de Douglas Mawson al sector australiano (1911-14) se descubre que la mayor parte de la costa de la Antártida está señalada por la caída al mar del hielo continental, se experimenta el rigor de la región más ventosa de la Tierra al ser el promedio de la velocidad del viento, para julio de 1913 de 102 kilómetros por hora con un registro máximo el día 11 de ese mes, de 160 kilómetros por hora durante tres horas, se encuentra el lugar de nidificación del petrel Antártico (Thalas-

soica antarctica) en la zona del monte Gaussberg y se halla el primer meteorito en la Antártida en una depresión de menos de 10 centímetros de profundidad.

En cuanto a las primeras cartas del tiempo antárticas, ellas fueron trazadas por George Simpson, de la segunda expedición del capitán Scott, que fué quien hizo las primeras observaciones meteorológicas de altura con globo en el Antártico.

El método sísmico con explosivos para medir el espesor del hielo se empleó por primera vez en el Antártico sobre la barrera de Ross en la expedición del almirante Richard Byrd de 1933-35, y la primera identificación exitosa y consistente de las capas anuales de neviza se debe a Schytt (1956) de la expedición Noruego -Británico-Sueca a la Tierra de la Reina Maud, de 1949 a 1952.

La colección de 19 especies de algas reunidas por el doctor J. D. Hooker de la expedición del capitán Ross (1840-43), fué durante 53 años la única prueba de la vegetación existente al Sur del paralelo de los 64° S.

La expedición alemana del teniente Wilhem Filchner (1911-12) con el « Deutschland » que quedó apresado en el hielo, demuestra el carácter de la deriva en el mar de Weddell, que es confirmada por la de Shackleton (1914-16) con el « Endurance » que naufraga al mismo tiempo que el « Aurora » al mando del teniente J. R. Stenhouse es llevado al mar libre después de haber estado atrapado en el hielo del mar de Ross durante diez meses.

A estos primeros resultados se sumaron muchos otros al repetirse las expediciones equipadas con los medios modernos que el desarrollo de la técnica fué poniendo continuamente mejorados en manos de los exploradores e investigadores, que lograron establecer la pertenencia de la península Antártica al continente con John Rymill (1934-37) y el capitán Finn Ronne (1946-48), se instalaron en bases permanentes, y pudieron exhibir a los ojos del mundo el extraordinario despliegue del esfuerzo unido de doce países que, con motivo del Año Geofísico Internacional, han lanzado desde todos los rumbos el más grande ataque que, de parte del hombre en son de arrancarle sus secretos, haya debido soportar el Antártico.

LOS OBSERVATORIOS PERMANENTES

La expedición escocesa del doctor Bruce con el « Scotia » pasó el invierno de 1903 en la isla Laurie del grupo de las Orcadas del Sur, de cuyas precarias instalaciones se hizo cargo el gobierno argentino en 1904, estableciendo el primer observatorio permanente del Antártico que ha venido funcionando de manera ininterrumpida desde entonces haciendo mediciones meteorológicas y magnéticas.

La temporada 1904-05 se inicia con la inauguración de las actividades balleneras antárticas al crearse la Compañía Argentina de Pesca con base en las islas Georgias del Sur, donde hará observaciones continuadas hasta 1950 un observatorio meteorológico argentino.

A partir de 1944, de 1946-47 y de 1947 se inicia el establecimiento de una serie de bases permanentes inglesas, argentinas y chilenas respectivamente en la región de la península Antártica e islas vecinas, que extienden paulatinamente sus actividades científicas al irse muniendo de más y mejores equipos de trabajo al mismo tiempo que fijando una densa red de observatorios que permiten acumular una abundante información que es aumentada con la labor de los numerosos buques de relevo que los visitan todos los veranos.

En la base argentina de la isla Decepción se instala un sismógrafo en 1950 y en enero de 1951, comienza a funcionar la primera estación permanente de sondajes ionosféricos del Antártico.

LA TECNICA Y LA INVESTIGACION CIENTIFICA

El carácter del ambiente antártico, señaladamente hostil al hombre, se opone a su arribo, permanencia y avance de modo a dificultar grandemente cuando no a imposibilitar la investigación científica.

La realización de la investigación científica debe por eso apoyarse en la llamada « técnica polar », que constituye el conjunto de principios, reglas, medios y formas de empleo de los medios para llegar a, mantenerse en y trasladarse dentro de una región de naturaleza polar; técnica que, independientemente del carácter de los elementos que el desarrollo técnico general puede proveer, de-

be proceder de la consideración de las propiedades naturales de la zona del caso que rigen los modos de operación.

Antes de poder emprender trabajos científicos se hace necesario abrir una ruta en el desierto, de donde la exploración y el reconocimiento deben forzosamente precederlos teniendo en cuenta que es preciso considerar que la velocidad es la primera necesidad de la una y la lentitud la del otro que exigen la realización de un esfuerzo físico y de un esfuerzo mental principal y respectivamente.

Aparece así en primer término el requerimiento de que tanto los hombres como los elementos materiales se encuentren en el más alto nivel de eficiencia, por ser indispensable que toda acción y toda mente provean siempre lo adecuado puesto que en el Antártico la diferencia que existe entre ser o no ser apropiado suele traducirse en la que hay entre el éxito o el acierto y el fracaso o el desastre.

Como en esta región es en general la Naturaleza quien impone, se hace también necesario resignarse a marchar con ella y no en su contra, yendo adelante cuando ella abre los brazos y retirándose cuando rechaza; aceptando así el precepto de tan paradójicamente difícil aplicación de que « en el Antártico hay que saber esperar ».

La programación de la investigación debe prepararse mediante planes flexibles, porque es propio de esta comarca manifestar una variabilidad señalada en el tiempo como en el espacio dentro de un cuadro general de uniformidad en todos sus elementos.

La técnica operacional merece así tanta atención como los aspectos científicos, y en cuanto importa al esfuerzo que a ella debe dedicarse, éste se presenta como siendo de mucha mayor consideración hasta el punto de tornarse, en general, en factor limitador de una empresa.

En los primeros tiempos no se contó con buques lo suficientemente poderosos y pocos fueron diseñados y construídos a propósito para actuar en el Antártico; sobresalieron como factores esenciales y absolutos de los viajes sobre el hielo los perros, la carne fresca y el abrigo, cuyo uso debió establecerse como una ley inflexible que al no ser cumplida traía el castigo de la muerte; y el aislamiento que imponía la falta de medios de comunica-

ción dejaba a los exploradores casi del todo librados a su propia suerte.

Los buques veloces y los rompehielos, los vehículos automotores, los aviones y la radiotelegrafía unidos al instrumental moderno, han llegado a constituir ahora el equipo material de ese equipo humano, de personal de apoyo, técnico y científico que, si palpita de camaradería, tiene espíritu de sacrificio y siente devoción por la Ciencia, tiene asegurado el premio de la satisfacción que provee el éxito en la lucha por contribuir al aumento del saber humano.

El primer intento por utilizar vehículos automotores en el Antártico se debe a Shackleton quien, en su expedición de 1907-08 experimentó sin éxito un automóvil New Arrol-Johnson de 12-15 caballos de potencia; siendo seguido en ese tipo de pruebas por Scott en 1910-13 con trineos a motor que fracasaron y por Mawson que en 1911-14 y con un trineo movido por una hélice aérea obtuvo análogo resultado.

El capitán Scott fué el primero que se elevó en el aire en el Antártico, habiéndolo hecho en 1902 con un globo cautivo en la bahía de las Ballenas; sir Hubert Wilkins fué el primero en emplear el avión en 1928-29 decolando desde la isla Decepción para sobrevolar la península Antártica; el almirante Byrd alcanzó el Polo Sur en aeroplano por vez primera en 1929; el contraalmirante argentino Gregorio Portillo realizó el primer vuelo directo desde otro continente hasta el continente antártico en 1947, saliendo de Río Gallegos con un avión naval, cruzando el Círculo Polar Antártico, sobrevolando la bahía Margarita y regresando; y el contraalmirante norteamericano George Dufek, volando desde el Seno Mc Murdo en 1956, fué el primero en aterrizar en el Polo Sur, donde estuvieron antes solamente diez hombres de los cuales cuatro con Roald Amundsen que lo alcanzó en 1911 y cuatro con Scott que llegó un mes después, en 1912.

Las primeras comunicaciones por radio fueron hechas por Mawson en 1912 desde la Tierra Adelia a Tasmania empleando 600 metros de longitud de onda y usando la estación radiotelegráfica de la isla Macquarie como retrasmisora, lo que sería el trabajo ionosférico precursor en el Antártico; y siendo la primera estación radiotelegráfica antártica permanente, la instalada por

la Argentina en el observatorio de las Orcadas del Sur en 1927.

Las primeras fotografías desde el aire fueron tomadas usando globos cautivos por Scott y von Drygalski en 1901, y con avión por Wilkins y Byrd en 1928-29; habiéndose tomado en 1942 fotografías aéreas oblicuas con avión durante la expedición argentina del capitán Alberto J. Oddera con el « 1º de Mayo », durante la cual se ensayó también tomar fotografías aéreas verticales.

En la Antártida se tomaron fotografías aéreas en colores por primera vez con la expedición del almirante Byrd de 1939-41, y fotografías aéreas verticales en gran escala con la expedición norteamericana de 1946-47, denominada « Operation Highjump ».

Estos primeros intentos fueron seguidos de otros que, con el auxilio del progreso técnico y contando con elementos materiales cada vez más perfeccionados, ofrecieron al investigador la posibilidad de reconocer expeditivamente las zonas de pretendido trabajo, elegir las mejores sendas para avanzar hacia territorios jamás pisados por la planta del hombre, alcanzar puntos de difícil acceso, permanecer por períodos prolongados sobre el terreno, acortar distancias en el tiempo, ensanchar el límite impuesto por las condiciones naturales desfavorables a la realización de sus tareas y contar con una mayor seguridad en las operaciones para poder dedicarse a la Ciencia con la casi totalidad de sus energías, libre del apremio con que el peligro acecha.

EL CONOCOMIENTO CIENTIFICO ACTUAL

Casi dos siglos de empeñosa exploración e investigación en el Antártico, han aportado un cúmulo extraordinario al conocimiento del planeta que habita la especie humana y han ensanchado el horizonte de sus actividades por develar los misterios que en él encierra la Naturaleza.

Pero mucho, muchísimo, es lo que falta conocer aún respecto de este inmenso páramo del cual más de dos quintas partes de su fase continental no ha sido ni siquiera jamás vista por el ojo del hombre.

Alcanzado el Polo Sur Geográfico en 1911-12, sobrevolado en 1929 y ocupado en 1956 con la estación norteamericana para el Año Geofísico Internacional, que alberga 18 hombres para los cuales todos los puntos del horizonte están hacia el Norte; se man-

tienen todavía invictos el Polo Sur Geomagnético y el Polo Sur de Inaccesibilidad donde los científicos rusos, que se han instalado con cuatro bases en la Costa de la Reina María, a partir de fines de 1955, procurarán el año próximo establecer sendos observatorios.

El área donde se halla este último ha sido explorada por aviones norteamericanos en 1956 que le asignaron una altitud de unos 4.000 metros sobre el nivel del mar, la que fué predicha por Lamb y Britton (1955) sobre la base del análisis de los fenómenos meteorológicos observados a lo largo de la costa del continente en la Tierra de Adelia.

La Geografía ha logrado enriquecerse así con la incorporación de un nuevo continente y otro océano cuya influencia sobre los demás del Globo es de una importancia que, aunque no todavía exactamente determinada, es sin embargo bien palpada.

La Climatología y la Metereología han agregado a su acervo muchos elementos útiles a una mejor comprensión de los fenómenos atmosféricos y para definir el clima y el tiempo de otras regiones, pero particularmente los del Hemisferio Sur; y la confección de la carta del tiempo diaria para todo el Antártico, que se está haciendo durante el Año Geofísico Internacional, expondrá el panorama metereológico como no se lo conoció antes.

El 11 de mayo de 1957 se registró en el Polo Sur Geográfico la más baja temperatura jamás medida de 73,6° C. bajo cero, marca que fué batida el 17 de setiembre último con 74 °C bajo cero en el mismo lugar; habiéndose deducido de un reciente estudio estadístico que la mínima temperatura que allí podría alcanzarse es de los 78,3 a los 81,7° C. bajo cero.

Se sabe que el enfriamiento por radiación que se produce durante el invierno antártico ha llevado la temperatura media de la estratósfera hasta los 90° C. bajo cero a fines del invierno y a dar lugar al fenómeno, antes desconocido, de la desaparición de la tropopausa (Rubin, 1953).

El « blanqueo », durante el cual con ausencia de hidrometeoros y nieve volada con un cielo completamente nublado se desvanecen, sobre una superficie continua de nieve, las irregularidades del terreno porque desaparecen todas las sombras y el

horizonte no puede distinguirse, es otro de los procesos típicos cuyas características merecen ser detalladamente estudiadas.

La Oceanografía ha podido completar el esquema general de la circulación oceánica, de la distribución del hielo en el mar, y de las propiedadas de otros procesos marinos que no dejan de estar ligados a los que se observan en otras aguas; pero falta conocer con mayor detalle la influencia del océano Antártico sobre la circulación profunda de los otros océanos, los intercambios de energía entre el mar y la atmósfera, los fenómenos de absorción del anhídrido carbónico del aire, la producción orgánica del mar que se estima es la mayor del Mundo en las aguas australes, debido a la conjunción de las condiciones físicas y químicas favorables a la proliferación del plancton vegetal que da lugar a una gran abundancia de invertebrados y vertebrados marinos, y muchos otros tópicos oceanográficos que representan cuestiones de gran interés científico y práctico.

Adquirió la Geología muchas evidencias de la historia de la existencia de la Tierra y, aunque es poca la superficie que ha sido explorada, las probetas obtenidas de los sedimentos acumulados en el fondo del mar han demostrado la secuencia de los sucesos que historian el clima y la marcha de la deglaciación de la Antártida que el hallazgo de playas elevadas y de morenas por encima del nivel del hielo confirmarían, así como se debería al peso de la calota de hielo el hecho de encontrarse la plataforma continental antártica de unos 200 a 350 metros más profunda que las de los otros continentes, aunque se haya sugerido la posibilidad de haber sido erosionada por antiguos ventisqueros (Shepard, 1948).

La característica distribución de los sedimentos del océano Antártico, donde un anillo de material mal seleccionado de origen terrestre junto al continente y depositado por el hielo a flote está rodeado por una faja de fango de diatomeas que llega hasta la Convergencia Antártica y es seguida de un fondo típico de las aguas profundas de las latitudes medias, encierra la promesa de poder determinar mediante su estudio estratigráfico cuáles han sido en el pasado lejano las fluctuaciones de los límites de las zonas cuyas particularidades se hallan reflejadas en la naturaleza de los sedimentos del fondo del mar.

Siendo pocas y reducidas a la costa, las localidades geológicamente reconocidas, es grande la labor que queda por realizar en este terreno de la investigación científica antártica.

La Glaciología tiene en el Antártico el más vasto campo de estudio por contener la mayor acumulación de hielo y nieve que presenta formas que le son particulares y cuyo futuro puede tener insospechadas consecuencias de orden político y económico, ya que según Sharp (1956) y aunque el proceso demandaría de 10.000 a 20.000 años, la fusión de todo ese hielo y toda esa nieve haría un aumento del nivel del mar de unos 60 metros.

Para poder precisar esas cifras es sin embargo necesario conocer tanto el volumen de la caparazón de hielo que soporta la Antártida como su régimen de detrioro en el pasado, presente y el futuro mediante el estudio de sus sucesivos estratos y la medición de su espesor y superficie en relación con otras características naturales tales como el régimen de sus movimientos, de su balance térmico, de su consumo y de la precipitación de nieve.

Pero las extensas barreras de hielo encierran al respecto muchos misterios, nada se sabe del monto de la producción de témpanos de los glaciares que sería el factor más importante en la pérdida de hielo del continente, se ha estimado que el viento arrastraría todos los años hacia el mar una cantidad de nieve equivalente a 5,8 x 10^{10} toneladas de agua, y es peligroso generalizar sobre la base de observaciones locales dada la gran complejidad de las relaciones meteoroglaciológicas.

En particular fueron diversas las estimaciones que se hicieron del espesor del hielo en la Antártida, habiéndose medido un máximo de 2.400 metros en la Tierra de la Reina Maud, durante la expedición Noruego-Británico-Sueca de 1949-52 y de 3.000 metros en enero de 1957 en la base norteamericana Byrd en la Tierra de Marie Byrd, con lo que se obtuvo el resultado inesperado de hallarse la superficie del continente a 1.490 metros por debajo del nivel del mar, al estar la citada base a 1.510 metros por encima de ese nivel.

El Geomagnetismo ha podido contar con las mediciones necesarias para llenar grandes vacíos del campo magnético terrestre, con la ubicación del Polo Sur Magnético y con la observación de ciertos fenómenos que no puede realizarse en otras partes.

El hecho de aproximarse a la vertical las líneas de fuerza del campo geomagnético en el Antártico, hace que llegue a la superficie de la Tierra una mayor cantidad de rayos cósmicos con lo que se facilitan así las investigaciones para arribar a una mejor comprensión de este fenómeno; habiéndose hecho el primer estudio de la intensidad de rayos cósmicos de región polar a región polar en 1954-55 con el concurso de los rompehielos canadiense « Labrador » y estadounidense « Atka ».

La aurora, fascinante y compleja manifestación de la interacción entre el Sol y la Tierra que afecta también el campo geomagnético, los rayos cósmicos y la ionosfera, es un fenómeno típico de las altas latitudes del que muy poco se sabe y que ofrece un amplio campo de investigación por el extraordinario interés científico que presenta y las posibles aplicaciones que de su conocimiento hayan de resultar en el empleo de las radiocomunicaciones.

En cuanto a este moderno, tan generalizado y útil medio de que se sirve el hombre en sus relaciones de toda índole y cuyas ondas que ligan ciertos centros importantes del Hemisferio Sur se propagan por sobre el Antártico, cabe decir que recibirá de la mejor comprensión de las propiedades de la ionosfera los elementos necesarios para poder ser aún más provechoso de lo que lo fué hasta ahora.

Es tan poco lo que se sabe de la gravedad terrestre y los fenómenos sísmicos del Antártico, que la más exigente inquietud científica puede hallar en la investigación de tales manifestaciones de la Nautraleza, el motivo de toda una vida.

El panorama del campo de la Biología se ha visto ensanchado con la incorporación de nuevas especies animales y vegetales, y ha podido señalar cómo la proyección de las cualidades de ciertos procesos físicos y biológicos hacia otras latitudes influye sobre la vida que pulula en el mar.

La avifauna antártica es esencialmente marina y está compuesta de muchos individuos pertenecientes a pocas especies de las cuales la del Skua antártico (Megalestris antarcticus) es la que más al Sur se aventura, habiéndose observado ejemplares de ella en los 87° 20′ y en los 86° 05′ de latitud Sur.

Las colecciones existentes de pájaros antárticos son incompletas y sus hábitos sociales, de reproducción, de distribución y de

migración poco conocidos; pero se sabe, por haber hallado Nordenskjöld en la isla Seymour (1901-03) restos fósiles, de la existencia de seis formas de pingüinos ahora extinguidas.

La industria ballenera ha facilitado la adquisición de un importante conocimiento respecto de los mamíferos del antártico, pero de las cinco especies de focas de la región no se conocen los lugares de reproducción de la llamada Cangrejera (Lobodon carcinophagus) ni de la muy escasa de Ross (Ommatophoca rossi) de cuya historia de vida poco se sabe.

La foca peletera fué extinguida a mediados del siglo pasado por haber sido cazada en forma incontrolada e indiscriminada, habiendo sido hallado por el capitán C. A. Larsen un cachorro de ella en las islas Sandwich del Sur en 1899 y capturado un ejemplar adulto en las mismas islas por miembros de la expedición argentina de 1955-56.

De muchos grupos de la fauna marina se tiene tan sólo un conocimiento descriptivo, siendo muy poco lo que se ha investigado respecto de la de agua poco profunda.

Botánicamente la Antártida, único continente que está totalmente fuera de la línea de árboles, es un desierto ya que la falta de agua, el viento fuerte, el frío intenso y la persistencia del hielo durante todo el año son los factores desfavorables al desarrollo de las plantas; siendo las algas, los musgos y los líquenes las formas dominantes y desconociéndose la vegetación correspondiente a los «nunataks» del interior del continente.

Se han hallado sólo dos plantas que florecen, siendo pequeña la probabilidad de que pueda encontrarse una tercera, y contándose como registro más austral de vegetación el de 8 especies de líquenes coleccionados entre los 85° y los 87° de latitud Sur cerca del meridiano de los 150° W.

El estudio de las reacciones humanas ante el ambiente antártico es uno de los tópicos de la Biología que ofrece las más cautivantes, a la par que útiles perspectivas.

CONCLUSION

De la investigación científica del Antártico, no puede la Humanidad esperar sino beneficios de orden espiritual así como utilitario pues, hállense o no en él tesoros materiales que perma-

necieron escondidos fuera del alcance de la mano del hombre por incontables siglos, el conocimiento que mediante ella se adquiera pasará a formar parte del voluminoso bagaje con que su ingenio ilimitado le permite avanzar describiendo la trayectoria luminosa de su destino.

Bibliografía citada

Glenister, T. W. (1954). — « The Emperor Penguin II, Embriology ». *F. I. D. S. Scientific Reports,* N° 10.

Lamb, H. H., y Britton, G. P. (1955).— « General Atmospheric Circulation and Weather Variations in the Antarctic ». *Geographical Journal,* vol. 121, p. 334.

Maury, M. F. (1861). — Carta en Report of 31 st. Meeting. British Association for the Advancement ot Science. « Notices and Abstracts », p. 65.

Petersen, J. (1895). — « Die Reisen des « Jason » und der « Hertha » in das Antarktische Meer 1893-94 und die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Riesen». « Mitt. Geogr. Ges. Hamburg ». vol 10, p. 245.

Rubin, M. J. (1953). — « Seasonal Variations of the Antarctic Tropopause ». *Journal of Meteorology,* vol. 10, p. 127.

Schytt, V. (1956). — « Report on Glaciological Investigations during the Norwegian-British-Swedish Antarctic Expedition 1949-52 ». I. G. G. U., Publication N° 39, p. 236.

Sharp, R. P. (1956). — « Objectives of Antarctic Glaciological Research ». « Antarctica in the International Geophysical Year », p. 27.

Shepard, F. P. (1948). — « Submarine Geology ».

Stonehouse, B. (1953). — « The Emperor Penguin, I, Breeding Behaviour and Development ». *F. I. D. S. Scientific Reports,* N° 6.

COMUNICACION

En la reunión de la Filial Mendoza del 17 de diciembre de 1957, se leyeron las siguientes comunicaciones:

I — Dres. J. C. Fasciolo, K. Halvorsen y I. Zanghesi: « Sobre una sustancia vasodilatadora presente en los preparados de hipertensión ».

II — Dr. J. L. Minoprio: « Problemas epidemiológicos que plantea la inmigración boliviana en Mendoza ».

III — Ingº. Agrº. Carlos Romanella: « El suelo en los alrededores de Mendoza ».

A continuación se publicará la comunicación del Dr. Minoprio:

PROBLEMAS EPIDEMIOLOGICOS QUE PLANTEA LA INMIGRACION BOLIVIANA EN MENDOZA

POR

Dr. José Luis Minoprio (1)

Summary. — There exists in Mendoza a population of about 3.000 Bolivians who enter the country without fulfilling the necessary sanitary requisites an in whom grave forms of Tuberculosis and Hepatitis a virns are developed. On the other hand they bring with them Paludism *Plasmodium* falciparum, Lepra tuberculoides, and they can be a means of exanthematic Typhus and Smallpox.

A good sanitary lontrol and suitable prophylaltic measures would prevent the danger that this inmigration implies for they and for our city.

Desde 1952, Mendoza asiste al fenómeno de una inmigración de braceros bolivianos, lo cual constituye un hecho nuevo en las corrientes inmigratorias de estas zonas, las que tradicionalmente han estado constituídas por españoles, italianos, chilenos y árabes, aportes raciales que han modelado al tipo humano y social de nues-

(1) Resumen de la comunicación presentada a la reunión de la Filial Mendoza, del 17-XII-1957.

tra colectividad y donde esta inmigración forma actualmente un conglomerado extraño. Los cambios producidos en los últimos años, con el acrecentamiento industrial, éxodo de la gente del campo, mayor incrementación de cultivo, implantación de la olivicultura como nueva explotación, etc., ha hecho que exista, actualmente, una escasez de brazos, principalmente, en épocas de cosecha y de todas, para la cosecha de las aceitunas, la que demanda mucha mano de obra.

Atraídos por los altos jornales y debido a las facilidades de las nuevas comunicaciones ferroviarias, una cantidad, que se calcula, de unos tres mil bolivianos se encuentran actualmente en Mendoza y trabajan desde Febrero a Mayo en las cosechas de uvas y aceitunas y durante el resto del año, algunos regresan a su país, emigran a provincias del Norte argentino o se quedan en Mendoza trabajando en minas, hornos de ladrillos o como jornaleros en construcciones.

La mayor parte de esta inmigración está constituída por hombres, cuya edad oscila entre 25 y 36 años y que han entrado al país clandestinamente o bajo las franquicias de eventuales facilidades aduaneras, por lo tanto sin pasar por los regulares trámites inmigratorios ni controles de salud de frontera.

La Cátedra de Enfermedades Infecciosas, que funciona en Mendoza, desde 1956, se ha preocupado de los problemas sanitarios que plantea esta inmigración y en esta comunicación se hace una advertencia a las autoridades sanitarias, sobre el peligro que para la salud de esta inmigración y para nuestro nivel sanitario, implica el descuido de las normales custodias de la salud colectiva.

Datos conseguidos en los diversos hospitales de Mendoza, en la Liga Argentina contra la Tuberculosis y en la Cátedra de Enfermedades Infecciosas, demuestran que esta inmigración presenta frecuentemente, fuera de Hepatitis infecciosa, a virus, forma evolutivas y tempranas de tuberculosis pulmonar, principalmente diversos tipos de granulias, pleuresías, infiltrados infraclaviculares, muchos de elllos excavados, siembras broncógenas, etc., etc., tomando el llamado « tipo juvenil » de Tuberculosis pulmonar.

La mayor parte de esta inmigración procede de las provincias de Cochabamba y de Potosí, especialmente de los departamentos de

Punata y Betanzo, respectivamente. Muchos de ellos antes de ingresar al país ya han trabajado en minas y han hecho su servicio militar.

El hecho de ingresar al país sin llenar los requisitos sanitarios de inmigración, impide tener certeza de cuál era su estado de salud antes de penetrar a nuestro país, debiendo, por lo tanto hacerse conjeturas partiendo de las situaciones que presentan en nuestra provincia; sin embargo ellas pueden hacerse en un orden de suficiente seguridad como para dar normas al respecto.

La edad en que los encontramos en Mendoza es mayor de lo acostumbrado para similares formas tuberculosas en nuestra población autóctona y, por otro lado, el hecho de haber presentado una verdadera « epidemia racial » de Hepatitis infecciosa a virus, que afectó a casi la totalidad de esa población (considerando que muchos habrán presentado Hepatitis a virus anictérica, o que las formas leves habrán pasado desapercibidas por el color ligeramente amarillento de la piel, típico de esta gente) hacen deducir que muchos de ellos han adquirido su infección tuberculosa al convivir en nuestro medio endémico (para Tuberculosis y para Hepatitis a virus, como pasa en todas las poblaciones grandes) y que sólo han concurrido a nuestros servicios asistenciales cuando se sintieron manifiestamente enfermos, en tal grado que no pudieron cuidarse por sus propios medios. La otra posibilidad, para Tuberculosis, es que habiendo adquirido su primoinfección tuberculosa en la primera infancia, o posteriormente en el ejército de su país, sufrieron aquí una reinfección o exacerbación al someterse a un régimen intenso de trabajo y de descuido de su alimentación y medidas higiénicas. Se hacen estas últimas consideraciones porque estas personas, en el deseo de aumentar sus ingresos y economías, se esfuerzan para alcanzar un alto jornal y al mismo tiempo descuidan su alimentación y viven en manifiesta promiscuidad, situaciones, todas estas, que favorecen grandemente el desarrollo de formas evolutivas de Tuberculosis.

Ultimamente algunos de estos inmigrantes, han traído a sus jóvenes esposas y se instalan en barrios aledaños a nuestra Capital, muchas veces en barriadas improvisadas donde conviven en una gran promiscuidad, privados casi siempre de servicios sanitarios elementales o también, suelen alquilar casas grandes donde se instalan gran número de individuos.

El hecho de presentar Hepatitis a virus, en forma epidémica, implica también el hecho, de haber vivido en zonas libres de esta virosis y esto sólo es característico de las comunidades que viven aisladas; se presentaría aquí, por lo tanto, el mismo problema que se hace manifiesto en nuestros conscriptos que provienen de pequeñas poblaciones muy aisladas de nuestros grandes centros cívicos. La anterior deducción implica una mayor suceptibilidad de esos individuos a exponerse reiteradamente a la infección tuberculosa endémica característica de las grandes colectividades humanas.

El problema se agrava porque esta gente, siguiendo su idea original de economizar para volver a su comarca de origen, muchas veces con la finalidad de formar familia, descuída su estado de salud y así es frecuente que los pacientes internados pidan el alta voluntaria para reintegrarse a su comunidad laborable, mucho antes de estar realmente curados y esto lo hacen a pesar de los reiterados consejos médicos. Estos individuos, muchos de ellos, salidos con curas de sus tuberculosis, no consolidadas o estables, se convertirán en peligrosos focos de contagio, cuando estas mismas lesiones se reactiven, las que por ser más crónicas serán más toleradas y epidemiológicamente, más peligrosas. Cabe siempre, además, la posibilidad de que reintegrados e sus aldeas de origen sean allí peligrosísimos focos de contagios.

Fuera de estas situaciones, en las cuales esta inmigración, se puede contagiar en nuestro medio, ella puede, en cambio, ser origen de importación a nuestra provincia de entidades morbosas de las cuales estamos libres; me refiero, principalmente al Paludismo, Lepra y Tifus Exantemático. Respecto al primero, el Paludismo, casi todos ellos han tenido ataques de paludismo y los casos en que él se ha podido constar se ha individualizado al *Plasmodium falciparum* (Welch, 1897), característico de la forma Terciana maligna. Si se tiene en cuenta que hace años, en Rivadavia, se describió un caso aparentemente autóctono de esta forma de « malaria », lo que implica, de por sí, que existe —como se ha constatado— en nuestra provincia el anofelino transmisor de esta infección, se comprenderá que existiendo el mosquito transmisor (*Anopheles pseudopunctipennis,* Theobald, 1901) en nuestro medio e importándose los llamados « reservorios huma-

nos', en cualquier verano lluvioso hemos de tener gran número de enfermos de paludismo en nuestra provincia. En este sentido habría que someterlos también a un severo control sanitario o medicación profiláctica.

Por datos consignados por el Dr. Sebastián Pons, Director del Hospital Lagomaggiore, se han podido constatar cuatro casos de Lepra tuberculoides, es decir la forma benigna de la Lepra, pero que de por sí también implica un alto porcentaje de infectados y la posibilidad de formas contagiantes de esta infección.

Consideraciones especiales merece la posibilidad de la importación a nuestro medio de la infección por *Rickettsia prowazekii*, organismo causante del Tifus exantemático, afección que tiene una incubación, término medio, de ocho a doce días y que es transmitido por el piojo del cuerpo *Pediculus humanus* (Linné, 1758) var. *corpori* (Geer, 1778) (*P. vestimenti*) el que chupando sangre durante el período febril, digamos septicémico, queda infectante durante toda su vida. Es sabido que frecuentemente suele existir en nuestra frontera con Bolivia, en Villazón, pequeñas epidemias de tifus exantemático y si se tiene en cuenta los actuales medios de transportes y la existencia hasta Mendoza del ferrocarril General Belgrano, que conecta con la Quiaca y la red boliviana, se comprenderá cuan fácilmente pueden importarse casos de esta severa enfermedad.

Todas estas razones anteriores nos inducen a afirmar la imperiosa necesidad del control sanitario de esta inmigración, la que si bien soluciona un problema de braceros en Mendoza, nos plantea problemas sanitarios de diversa índole.

De no realizarse el control sanitario de frontera (que debe ser lo normal), en nuestra provincia deben extremarse las medidas preventivas y asistenciales, exigiéndoseles la llamada « libreta sanitaria de trabajo » la que deberá considerar principalmente:

1º) Un control radiográfico y tuberculínico, con vacunación B.C.G. de los no reactores e internación y curación de los tuberculosos evolutivos, especialmente de las llamadas formas « abiertas » y además un servicio de control del medio de convivencia, lo que evitará la propagación de la Tuberculosis entre estos inmigrantes y de la población nuestra que conviva con ellos.

2º) Para el paludismo es de recomendar una *profiláxis causal* o la *quimio-profiláxis* por intermedio de la *Cloraquina* o *Camoquina,* derivados quinolínicos particularmente activos contra el *Plasmodium falciparum.*

3º) Contra la Hepatitis infecciosa a virus no existe actualmente otro medio preventivo que guardar medidas higiénicas que evite el ciclo materias fecales-boca, que es el modo de transmitirse.

4º) Para los pacientes con Lepra variará con las formas que se presenten, pero es de aconsejar que se impida la entrada de estos pacientes, en salvaguardia de nuestra población, como así también la repatriación de los mismos.

5º) Se considera también necesario someterlos a vacunación antivariólica, dadas las zonas desde donde proceden.

En resumen, esta inmigración debe ser sometida a un riguroso control sanitario, pues proviniendo de zonas endémicamente diferentes, puede por un lado afectarse y a su vez ser vehículos de infecciones de las cuales nuestra población se ha visto libre, en gran parte, por no presentarse situaciones ambientales que favorezcan sus desarrollos.

NOTICIARIO

El cuarto Symposium sobre alto vacío. V. R. Palmeri, Boston, Mass. U.S.A. — Durante los días 9, 10 y 11 de octubre 1957 tuvo lugar en la ciudad de Boston, el "Cuarto Congreso Nacional del Vacío" (Fourth National Vacuum Symposium) al que asistieron más de 300 científicos y técnicos representantes de centros de investigación de varios países europeos y americanos.

Los trabajos presentados fueron divididos en tres categorías: I. Bases científicas de las técnicas de vacío y su aplicación en investigaciones científicas y en ciencia aplicada; II. Alto vacío aplicado a la técnica y Alto vacío aplicado a la industria.

Por la originalidad de los conceptos vertidos y las posibilidades de inmediata aplicación industrial citamos aquellos trabajos que se destacaron. Los datos que preceden fueron obtenidos durante las conferencias o discusiones posteriores y han sido resumidos considerablemente.

El Dr. Diels, Alemania, habló sobre bombas de difusión enfriadas con

agua: El máximo vacío obtenible por medio de bombas de difusión depende en grado sumo en el contenido en materiales volátiles del aceite o líquido utilizado en la misma. Se recomienda el uso de una cámara, separada del sistema de vacío, que servirá de fraccionador y purificador del aceite, al mismo tiempo que eliminará los gases. El Dr. Diels afirma que siguiendo este método es posible obtener vacíos del orden de 10^{-7} mm de Hg. El profesor Chikara Hayashi, Japón, observó que las propiedades físicas y químicas de las superficies de los sólidos dependen de los compuestos al estado de vapor que han sido absorbidos por dichos sólidos. Prof. Hayashi mencionó algunos de los problemas relativos a sus trabajos con vacíos del orden de 10^{-3} mm de Hg.

El Dr. C. Drumheller habló sobre las propiedades de películas del bismuto aplicadas sobre nitrato de celulosa. De acuerdo a sus observaciones las propiedas físicas de estas películas dependen del tipo de ligadura existente entre los átomos. Asimismo los cambios de resistencia eléctrica relacionados con la temperatura dependen del tamaño de los cristales de bismuto.

El Dr. K. Diels, Alemania, describió algunos detalles de las recientemente introducidas, bombas de ultra-alto vacío, capaces de lograr hasta 10^{-10} mm Hg. El sistema está compuesto por una bomba de difusión a mercurio, tipo común, una bomba iónica-vapor, una trampa fría y una válvula para ultra-vacío.

J. Kendall (U.S.A.), habló sobre la porosidad de los materiales plásticos utilizados en equipos de alto vacío. Menciona el caso de tubos plásticos componentes de los túneles supersónicos y las posibilidades de pérdida de vacío a través de las paredes de los mismos. Un nuevo material denominado comercialmente "Saran" parece reunir propiedades similares a los metales en cuanto a permeabilidad.

Fué leído un trabajo del Dr. Auwarter (Alemania), relacionado con técnicas de alto vacío aplicables en física atómica: los aceleradores lineales y los circulares requieren diferentes condiciones de vacío. El vacío utilizado es considerablemente menor que 10^{-4} mm de mercurio. La relación entre las pérdidas por colisión de partículas injectadas y el vacío existente en los aceleradores es la siguiente:

Vacío	Pérdidas en % de partículas injectadas:
$1{,}0 \times 10^{-6}$	16
$1{,}5 \times 10^{-6}$	24
$2{,}0 \times 10^{-6}$	35

Se recomienda el uso de aceites con una presión de vapor mínima, no aconsejando los silicones debido a que se descomponen dejando un residuo de silica que recubrirá las superficies internas del sistema. En lo que respecta a las bombas iónicas el autor afirmó que no se encuentran en la actualidad lo suficientemente desarrolladas, mas en un futuro próximo reemplazarán a las comúnmente utilizadas hoy.

INDICE GENERAL DEL TOMO CLXV

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGESIMO QUINTO

I. Rafael Cordini. — Estado del conocimiento geológico en Antártida (*continuación*) ..... 3, 65 y 123

Fenix Roberto Marsicano.— Hacia una teoría mecánica de la aleta caudal 143

SECCION CONFERENCIAS:

Enrique P. Cánepa. — La tecnología de la explotación de yacimientos petrolíferos 46

Enrique P. Cánepa. — La industria petroquímica 99

Rodolfo N. Panzarini. — Investigaciones científicas en el antártico 150

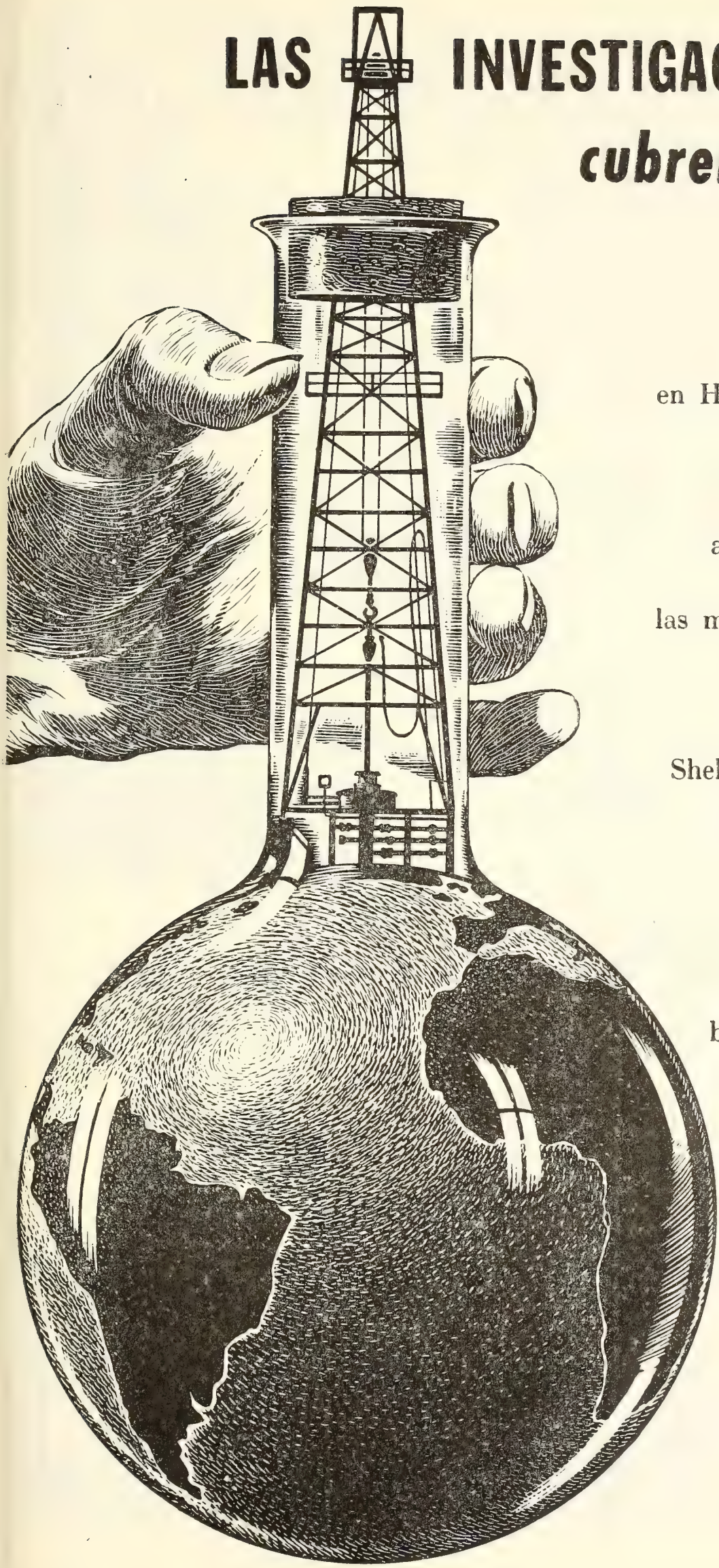
COMUNICACION:

Jose Luis Minoprio. — Problemas epidemiológicos que plantea la inmigración boliviana en Mendoza 169

Noticiario 174

Bibliogafia. — 63

LAS INVESTIGACIONES SHELL *cubren el mundo*



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL

SHELL ARGENTINA LTD.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial. Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T E 61-1480

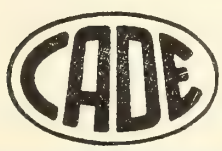
Ciencia y experiencia aseguran la eficacia e inocuidad de los medicamentos que ostentan la marca
CIBA

Un gran hotel moderno y algo más...

LA INSTALACIÓN DE CONDENSADORES

en la industria aumenta la proporción de corriente que se transforma en "trabajo productivo".

El mejor factor de potencia resultante disminuye las pérdidas y reduce el recalentamiento de los conductores.



COMPAÑÍA ARGENTINA DE ELECTRICIDAD S. A

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

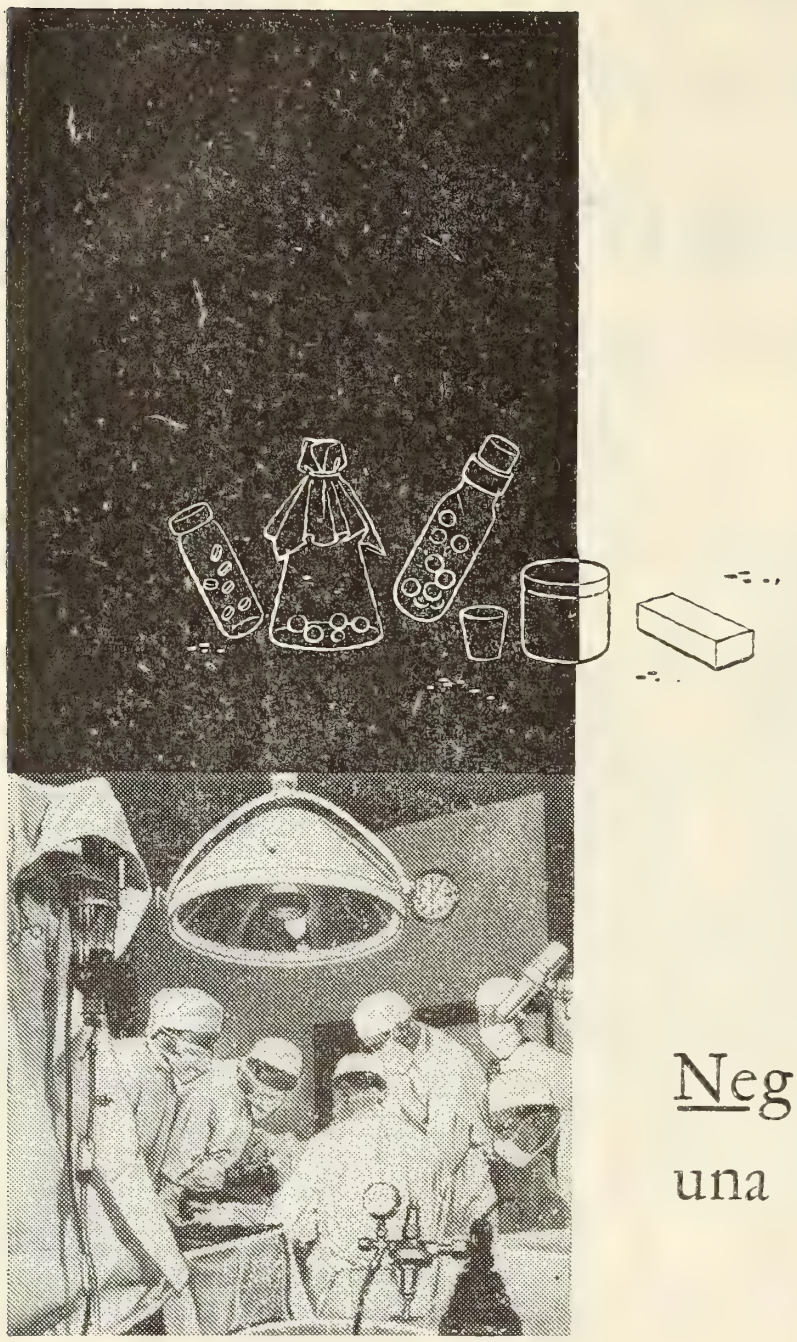
Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

TALLERES GRAFICOS

"TOMAS PALUMBO"

LAMADRID 311 - 325
21 - 1733 Bs. AIRES

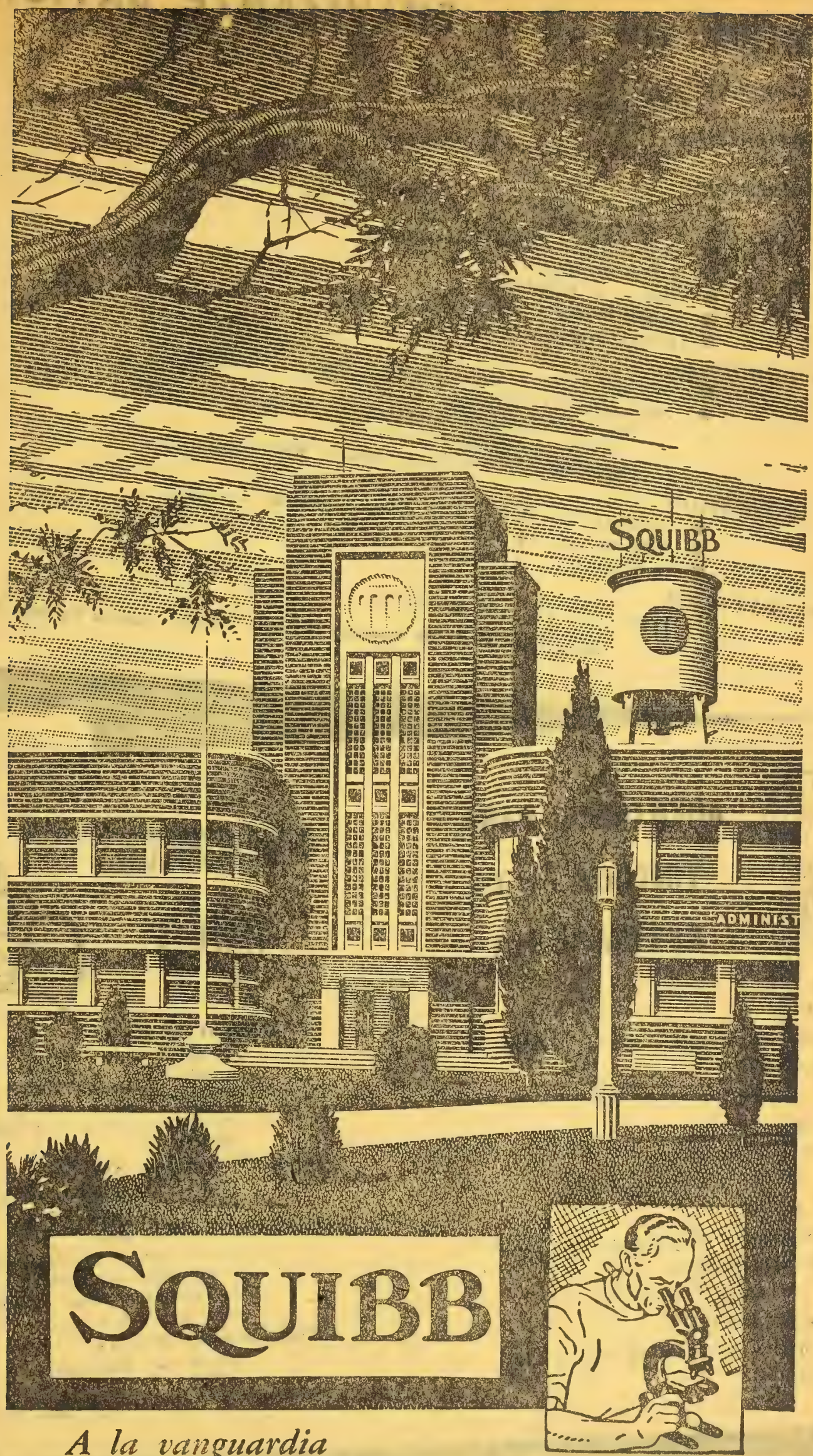


Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.

Esso

Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.



A la vanguardia
en la elaboración e investigación de antibióticos.

SUVAMINA HC 30 -- SUAVIZANTE CATIONICO

ASPECTO

Pasta blanda de color claro.

COMPOSICION

Amonio cuaternario en dispersión acuosa al 25 %.

PROPIEDADES

- brinda un tacto suave y agradable
- es sustantivo
- mejora la resistencia a la suciedad
- acelera el secado
- facilita el planchado
- inhibe mohos y olores -es germicida
- brinda propiedades antiestáticas.

COMPATIBILIDAD

- con detergentes y humectantes no iónicos o catiónicos
- con agentes de acabado
  - vegetales (almidones, dextrinas, gomas)
  - animales (gelatina, cola)
  - sintéticos (polivinílicos, uréicos, melamínicos, etc.).

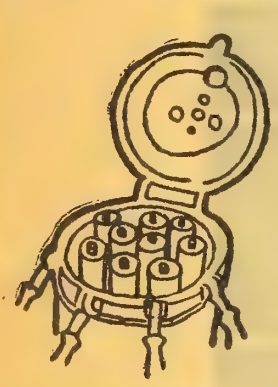
APLICACION

- concentración: 0,3 a 1 % sobre el peso de mercadería
- temperatura: 30 a 50 °C
- tiempo: 10 a 15 minutos.

PRESENTACION

Cascos de 50, 100 y 200 Kg.

Solicite la visita de nuestros técnicos -- Véase nuestro Folleto AC-101



AUXILIARES PARA TINTORERIA Y ESTAMPERIA

SUVAFIX D

Fijador de colorantes directos para fibras vegetales.

Véase n/Folleto AV 104.

ALCOIGAL NI

Retardante no iónico.

Véase n/Folleto NI 101

SUVALIC P

Solubilizante y fluidificante para pastas a base de almidones.

Véease n/Folleto AV 107

ANTIESPUMA FRANCVAL

Disponemos de distintos tipos de anti-espumantes.

DESMANCHADORES TEXTILES

DESMANCHADOR AS

producto a base de detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR S

solvente especial con emulsionante n iónico

DESMANCHADOR ST

mezcla de disolventes con detergent emulsionante aniónico

DESMANCHADOR DC

mezcla de disolventes con detergent — emulsionante aniónico. Se recomien- da también como detergente especia para limpieza a seco

DESMANCHADOR AST

mezcla de disolventes con detergente aniónico.

Véase n/Folleto AV 106

José Franchini Ltda.

CARABELAS 2398
TEL. 22-2356
AVELLANEDA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

TOMO CLXVI

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1958

506.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

JULIO-AGOSTO 1958 — ENTREGAS I y II — TOMO CLXVI

SUMARIO

Pág.

I. RAFAEL CORDINI. — Estado del conocimiento geológico en Antártida (*continuación*) 3

CARLOS E. DIEULEFAIT. — Nuevos principios en el problema de la cuadratura mecánica 23

JOSE PIAZZA. — Condensación parcial de solutos volátiles por calefacción del vapor en contacto con la fase líquida 26

COMUNICACION:

EVERARDO E. BLANCHARD. — Tres dípteros parásitos del bicho quemador 35

ADDALBERTO IBARRA GRASSO. — Sobre dos ácaros de interés agrícola nuevos para la Argentina 41

BIBLIOGRAFIA 45

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1958

SMITHSONIAN
DEC 10 1958
LIBRARY

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay

Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †

Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Josué Gollán (h); Dr. Bernardo Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1956 - 1957)

Presidente	Doctor **Eduardo Braun Menéndez**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 2º	Doctor **Pedro Cattaneo**
Secretario de actas	Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia.	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Hugo C. Albertelli** Ingeniero **Juan José Carabelli** Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Ignacio Raver** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Doctor **Andrés O. M. Stoppani** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Miembro suplente por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **César de la Vega** Doctor **Emilio L. González** Ingeniero **Ricardo R. Hertig** Cap de Frag. **Luis M. Iriart** Ingeniero **Alberto G. Urcelay**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

ESTADO DEL CONOCIMIENTO GEOLOGICO EN ANTARTIDA

POR

I. RAFAEL CORDINI

(Continuación)

(220) STEWART, D. — « The Petrography of the Beacon Sandstone of South Victoria Land .» *Am. Mineral.*, Vol. 19, Menasha (Wisconsin), 1934.

Entre los que hemos consultado este es probablemente el trabajo más completo sobre la serie de las Areniscas de Beacon, de las cuales Stewart estudió 52 ejemplares.

Estas rocas varían desde *shales* hasta areniscas que contienen aproximadamente 99 % de cuarzo, y desde arcosas con 45 % de feldespato hasta conglomerados con rodados de calcedonia, diabasa, esquisto micáceo y material volcánico.

La serie descansa sobre un basamento precámbrico compuesto por rocas ígneas y metamórficas. Los miembros inferiores de la formación contienen placas de peces (Devónico superior); en las capas superiores se encuentran fragmentos de madera fosilizada, lechos de carbón de calidad inferior y plantas pertenecientes a la flora de *Glossopteris*. Tales restos, unidos a la frecuencia de la estratificación entrecruzada, indican un origen continental.

Probablemente los estratos superiores son Permo-carboníferos, con depósitos triásicos en su techo. Al final del Mesozoico o comienzos del Terciario estos sedimentos fueron intruídos por *sills* diabásicos de gran espesor.

La Serie de Beacon se extiende desde la Tierra de Adelia hasta la de Marie Byrd, cubriendo las de Jorge V y Victoria del Sur. Según Ferrar, los espesores totales alcanzan a 600 m en la región del glaciar del mismo nombre; Debenham da 900 m para la región del estrecho McMurdo; Priestley y Tilley afirman 1.500 m y Gould (monte Fridtjof Nansen) dice que, de los 1.500 m totales, hay 750 en la parte inferior ocupados por intrusiones de diabasa.

Los estratos están en posición casi horizontal; Priestley y Tyrrel citan bloques de falla con rechazos de 1.500 a 1.800 metros.

MINERALES EN LOS BLOQUES DE LA MORENA DEL GLACIAR PRIESTLEY. MATERIAL PERTENECIENTE A LA SERIE DE BEACON.

	D88G	1270	1718	1842	1865	1938	A	B_1
Cuarzo	x	x	x	x	x	x	x	x
Ortosa			x	x	[2]x	x	x	
Microclino			x		x	x		x
Micropertita			x					x
Plagioclasa		x	x		x		x	x
Muscovita	x		x	x				x
Biotita	x		x	x	x		x	x
Clorita			x	x	x	x	x	x
Apatita	x	x	x	x	x	x	x	x
Zircón	x	x	x	x	x	x	x	x
Turmalina	x		x	x	x	x	x	x
Granate		x	x		x	x	x	
Hornblenda	x	x	x		x			
Epidoto			x			x		
Calcita		x		x	x	x		
Titanita	x	x	x	x		x	x	x
Ilmenita	x		x	x	x	x	x	x
Leucoxeno	x	x	x	x	x	x	x	x
Magnetita		x	x	x	x	x		x
Pirita		x			x			
Hematita	x							
Limonita			x	x	x	x		x
En los rodados hay:								
Calcedonia	x		x	x		x		x
Diabasa (?)			x		x	x		x
Fragm. volcánicos					x	x		
Esquisto micáceo						x		

D88G. Arenisca negra.
1270. Arenisca de contacto.
1718. Arenisca amarilla.
1842. Arenisca de grano grueso.
1865. Arenisca impura, de grano grueso.
1938. Otro ejemplar de arenisca impura de grano grueso.
A. *Shale.*
B_1. Arenisca impura, de grano grueso.

MINERALES EN LAS ROCAS DE LA SERIE DE BEACON PROCEDENTES DE LA REGIÓN DEL GLACIAR FERRAR.

	630	638a	638b	639	641	642	643	644	663	673	677
Cuarzo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ortosa	x				x	x	x	x	x	x	?
Microclino	x	x			x					x	x
Plagiolcasa	x	x		x	?		?	x	x	x	
Muscovita	x	x		x	x	x	x		x	x	
Biotita		x		x	x			x	x	x	
Clorita	x	x				x	x	x	x	x	
Apatita	x	x		x	x	x		x	x	x	x
Zircón	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Turmalina	x				x	x	x	x		x	x
Granate	x									x	
Calcita			x			x					
Titanita	x	x	x			x	x		x	x	
Rutilo						x	x				
Ilmenita				x			x				x
Leucoxeno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Magnetita	x	x	x		x		x		x	x	
Hematita		x						x			
Limonita	x	x	x				x	x	x		x
Rodados de caleedonia		x									

630. Arcosa.
638 a. Conglomerado; valle del glaciar.
638 b. Argillita; montañas Finger.
639. Arenisca.
641. Arenisca de grano grueso; montañas occidentales.
642. Arenisca; glaciar New Harbour.
643. Argillita.
644. Arenisca ferruginosa.
663. Conglomerado de grano fino.
673. Rodado de arcosa cuarcítica.
677. Arenisca limonítica.

MINERALES DE LAS ROCAS DE LA SERIE DE BEACON COLECCIONADAS « IN SITU » EN EL MONTE FRIDTJOF NANSEN.

	6a	8a	8b	9a	9c	10	11b	12b	13	14b	14c	17a	17b	17c	17d	18a	18b
Cuarzo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ortosa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Microclino .	x	x				x			x		x				x	x	
Plagioclasa .	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	
Muscovita .	x				x		x		x		x			x	x		
Biotita	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x
Clorita	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x
Apatita	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zircón	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Turmalina .		?	?	x		?	x	x	?	x	x				x	x	x
Granate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x
Titanita ...	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rutilo	x				x	x	x	x	x	x	x				x	x	x
Ilmenita ...	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Leucoxeno .	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Magnetita .	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hematita ..	x		x			x							x	x			
Limonita ..	x		x	x		x	x		x			x	x	x			

6*a*. Arcosa — 8*a*. Arcosa — 8*b*. Arcosa — 9*a*. Arcosa semejante a un shale — 9 *c*. Arcosa micácea — 10. Arcosa en un contacto — 11*b*. Arcosa — 12*b*. Arcosa semejante a un shale. 13 Arcosa.—14*b*. Arcosa gris—14*c*. Arcosa manchada—17*a*. Cuarcita de contacto — 17*b*. Arcosa con cuarzo en disposición cuarcítica — 17*c*. Arcosa micácea ferruginosa — 17*d*. Arcosa — 18*a*. Arcosa —18*b*. Grauvacka pizarrosa.

ANÁLISIS QUÍMICOS DE ROCAS DE LA SERIE DE BEACON

	1	2	3
SiO_2	78,54	76,01	67,34
TiO_2	0,65	0,31	0,89
Al_2O_3	10,81	13,29	15,52
Fe_2O_3	0,35	0,52	0,63
FeO	1,42	1,75	4,87
MgO	0,80	0,60	2,01
CaO	0,73	0,72	0,40
Na_2O	3,32	3,33	1,59
K_2O	2,08	2,63	3,44
H_2O^+	0,95	0,25	2,93
H_2O^-	0,09	0,27	0,17
P_2O_5	0,15	0,37	0,15
MnO	0,06	0,01	0,04
CO_2	no dos.	0,06	no dos.

1. Arcosa del monte F. Nansen.
2. Arcosa del glaciar de Beardmore.
3. Arcosa del monte F. Nansen.

(221) STEWART, D. — « Petrography of some Antarctic rocks ». *Am. Mineral.*, Vol. 19, Nº 4, Menasha, 1934.

Empleando 14 análisis, compara las determinaciones microscópicas cuantitativas y las químicas de muestras procedentes de las tierras Victoria del Sur y Marie Byrd, Costa de Jorge V, caleta Mackellar (aguas afuera de la Costa de Jorge V) y Antártida Occidental.

	1	2	3	4
SiO_2	77,83	75,89	75,37	75,13
TiO_2	0,10	0,04	0,10	0,02
Al_2O_3	11,71	13,36	12,94	14,15
Fe_2O_3	0,11	0,89	0,06	0,07
FeO	1,24	0,18	1,48	0,89
MnO	0,02	0,01	0,02	0,02
MgO	tr	0,06	0,07	0,07
CaO	0,63	0,27	0,73	0,35
Na_2O	3,11	4,78	3,23	4,07
K_2O	4,19	3,71	5,13	4,27
H_2O^+	0,56	0,54	0,44	0,44
H_2O^-	0,09	0,11	0,07	0,10
P_2O_5	0,06	0,08	0,02	0,09
F	0,15	—	0,15	0,15
O = F	0,06	—	0,06	0,06
	99,74	99,92	99,75	99,76

1. Monzogranito; montes Rockefeller, en la península Eduardo VII.
2. Aplita leucogranítica; montes Rockefeller, en la península Eduardo VII.
3. Leucomonzogranito porfirítico; la misma localidad anterior.
4. Alaskita; la misma localidad anterior.
5. Leucogranito; sierra de la Reina Maud, Tierra Victoria del Sur.
6. Tonalita; monte Betty, sierra de la Reina Maud, Tierra Victoria del Sur.
7. Granodiorita; monte F. Nansen, sierra de la Reina Maud, Tierra Victoria del Sur.
8. Diabasa; la misma localidad anterior.
9. Gabbro; la misma localidad anterior.
10. Basalto negro; la misma localidad anterior.
11. Arkosa; la misma localidad anterior.
12. Esquisto biotítico; cerro *Supporting Party*, sierra de la Reina Maud en la Tierra de Marie Byrd.
13. Gneiss con oliglocasa y biotita; pico O'Brien, sierra de la Reina Maud.
14. Esquisto muscovítico-biotítico; al S. E. de *Estación I*, sierra de la Reina Maud.

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO_2	72,78	70,36	64,57	53,64	52,67	52,41	78,54	69,89	69,76	64,51
TiO_2	0,21	0,89	0,53	0,82	0,43	0,55	0,65	0,68	0,38	0,82
Al_2O_3	14,70	14,00	16,92	14,56	13,17	15,53	10,81	13,14	15,15	16,87
Fe_2O_3	0,27	0,77	1,30	1,81	0,74	1,79	0,35	0,43	0,87	1,33
FeO	1,18	3,32	2,14	8,12	6,75	6,64	1,42	5,61	2,51	4,06
MnO	0,03	0,08	0,05	0,17	0,17	0,14	0,06	0,43	0,07	0,07
MgO	0,42	1,29	1,71	6,14	11,81	8,03	0,80	2,82	1,25	2,58
CaO	0,99	2,09	4,09	10,39	12,01	10,74	0,73	0,37	3,20	0,94
Na_2O	3,01	2,98	4,52	1,87	1,03	1,64	3,32	1,81	3,53	1,35
K_2O	5,77	3,05	2,01	0,50	0,39	0,62	2,08	3,21	2,42	5,17
H_2O^+	0,46	0,71	1,62	1,65	0,57	1,36	0,95	1,31	0,59	1,75
H_2O^-	0,04	0,06	0,13	0,41	0,25	0,65	0,09	0,04	0,05	0,03
P_2O_5	0,20	0,21	0,17	0,15	0,12	0,07	0,15	0,10	0,14	0,22
	100,06	99,81	94,76	100,23	100,11	100,17	99,95	99,84	99,84	99,92

(222) STEWART, D. — « A contribution to Antarctic petrography ». *The Journal of Geology,* Vol. XLII, 5, págs. 546-550, The Univ. of Chicago Press, Chicago, 1934.

Breve comparación entre las rocas ígneas de la sierra de la Reina Maud, Tierra Victoria del Sur y península de Eduardo VII y las provenientes de Antártida Occidental.

(223) STEWART, D. — « Petrography of some rocks from the South Orkney Islands and the Antarctic Archipelago ». *Am. Mineral.,* Vol. 22, págs. 178-114, Menasha, 1937.

Estudio petrográfico de rocas coleccionadas por la Expedición de Nordenskjöld en 1901-1903. Los ejemplares proceden de las islas James Ross, Cockburn, Red, Seymour (Comodoro Marambio), Snow Hill y de la región sudeste de la parte norte de la Península Antártica.

(224) STEWART, D. — « Notes on some Adelie Land rocks ». *Am. Mineral.,* Vol. 23, Nº 7, págs. 464-467, Menasha, 1938.

El autor describe petrográficamente once ejemplares de rocas metamórficas coleccionadas por la Australasian Antarctic Expedition en la Tierra de Adelia; el comentario pertenece a D. Stewart.

(225) STEWART, D. — « Petrography of some South Victoria Land rocks ». *Am. Mineral.,* Vol. 24, págs. 151-161, Menasha, 1939.

Da la composición mineral de algunas rocas intrusivas provenientes de la Tierra Victoria del Sur; las compara con otras coleccionadas en Antártida.

(226) STEWART, D. — « Petrography of rocks from the Pacific Antarctic ». *Proceedings of the Sixth Pacific Science Congress of the Pacific Science Association,* 1939, Vol. 2, págs. 741-746, Cal. Univ. Press, Berkeley, 1940.

(227) STEWART, D. — « Notes on some Marie Byrd Land rocks ». *Am. Mineral.,* Vol. 26, pág. 42-49, Menasha, 1941.

Estudio petrográfico cualitativo de 44 metamórficas y 3 sedimentarias coleccionadas en la sierra de Edsel Ford.

(228) STEWART, D. — « Preliminary report on some intrusives of the Melchior islands, Antarctica ». *Proc. Am. Phil. Soc.,* Vol. 89, Nº 1, págs. 146-147, Philadelphia, 1945.

El trabajo contiene un estudio microscópico cuantitativo de algunas rocas del grupo Melchior. Los resultados se comparan con los obtenidos en ejemplares de islas Wandel (Cº Cairn, pico Louise, pen-

ínsula Lecuyer y pico Guéguen), Hovgaard y Hoseason. La característica más notable de estas intrusivas es la presencia de plagioclasa zonal, desde albita hasta oligoclasa, siendo oligoclasa y andesina las más comunes. Las intrusivas de Melchior tienen afinidades muy marcadas con las andinas del Sur y con las de Antártida Occidental. Se reproducen a continuación los cuadros dados por Stewart.

	F 180	M 190	M 127	F 169	M 104	M 170	M 111	F 35
Cuarzo	37,86	35,85	30,83	25,98	23,49	23,21	21,86	20,67
Feldespato potásico	20,19	15,27	10,48	5,04	18,41	p	9,02	5,83
Plagioclasa	33,65	48,01	49,81	56,55	47,28	58,57	56,16	55,89
Hornblenda	—	—	—	3,14	5,28	6,93	7,79	8,20
Clorita	7,48	—	—	—	—	—	—	—
Biotita	—	0,54	8,09	8,32	3,95	9,63	3,71	8,23
Muscovita	—	—	p	—	p	p	p	—
Apatita	p	p	p	p	p	p	p	p
Zircón	p	p	p	p	p	p	p	p
Esfeno	p	p	—	p	p	p	0,60	p
Pistacita	p	—	—	p	p	p	p	p
Zoisita	—	—	p	p	p	p	p	p
Turmalina	p	—	—	—	—	—	—	p
Pirita	0,62	—	—	—	—	—	—	—
Magnetita	—	p	0,79	—	1,19	1,23	0,77	—
Hematita	—	—	—	—	—	—	—	0,97
Caolín	p	p	—	p	—	—	—	p
Sericita	p	p	p	p	p	p	p	p
Accesorios	0,19	0,34	—	0,18	0,39	0,43	0,45	0,21
	99,99	100,01	100,00	100,00	99,99	100,00	100,26	100,00

F 180. Granodiorita; Cerro Cairn, en isla Wandel.
M 190. Granodiorita leucosódica; islas Melchior.
M 127. Leucogranodiorita; islas Melchior.
F 169. Granodiorita; pico Louise, en isla Wandel.
M 104. Granodiorita; islas Melchior.
M 170. Tonalita, islas Melchior.
M 111. Granodiorita; islas Melchior.
F 35. Granodiorita; península Lecuyer, en isla Wandel.

	F 202	F 139	M 24	F 513	M 171	M 102	M 177	M 57
Cuarzo	19,02	14,18	11,80	7,84	7,77	6,70	1,94	—
Feldespato potásico	0,36	2,71	—	5,60	p	p	—	—
Plagioclasa	52,69	58,59	53,40	71,39	53,09	74,41	65,18	46,92
Hornblenda	16,20	—	21,60	10,90	27,58	8,44	24,99	47,66
Augita	—	15,97	—	—	—	—	—	—
Biotita	9,44	5,97	12,33	3,50	9,64	6,62	3,37	—
Muscovita	p	—	—	p	—	p	p	—
Apatita	p	p	p	p	p	0,69	—	—
Zircón	p	p	p	—	p	p	—	p
Esfeno	p	p	p	p	p	p	p	p
Pistacita	p	p	p	p	p	p	p	p
Zoisita	p	—	p	p	p	—	—	p
Allanita	—	—	—	—	p	?	—	—
Pirita	—	—	p	—	—	—	—	—
Magnetita	1,68	1,98	—	—	p	3,15	3,49	—
Hematita	—	—	p	0,20	p	—	—	p
Calcita	—	—	—	—	—	p	—	—
Caolín	p	p	—	p	—	—	—	—
Sericita	p	p	p	p	p	p	p	p
Accesorios	0,59	0,31	0,87	0,56	1,92	—	1,03	1,24
	100,00	100,01	100,00	99,99	100,00	100,01	100,00	100,00

F 202. Tonalita; pico Guéguen, en isla Wandel.
F 139. Tonalita; isla Hovgaard.
M 24. Islas Melchior.
F 513. Granodiorita; isla Hoseason.
M 171. Tonalita; islas Melchior.
M 102. Tonalita; islas Melchior.
M 177. Diorita; islas Melchior.
M 57. Diorita oscura; islas Melchior.

(229) STEWART, D. — « The petrography of some intrusive rocks from King Edward VII and Marie Byrd Land ». *Proc. Am. Phil. Soc.*, Vol. 89, págs. 148-151, Philadelphia, 1945.

Estudio mineralógico de 33 intrusivas con cuarzo y 4 intrusivas intermedias coleccionadas por la segunda expedición de Byrd (1933 -1935). El trabajo es complementario del publicado por Wade (*Petrology and structural relations of the Edsel Ford Range*... 1937); este autor ya había descripto algunos ejemplares, que Stewart revisó nuevamente disponiendo de mejor instrumental y sugiriendo algunos cambios en la nomenclatura.

Aún con las modificaciones propuestas, las intrusivas de los montes Rockefeller muestran afinidades con las rocas de Antártida Oriental,

mientras que las provenientes de la sierra de Edsel Ford son afines tanto a las de Antártida Oriental como a las de Antártida Occidental.

Para la situación conviene consultar el trabajo de Warner (1945).

	156 A	134	84	230 F	270	140	166	81
Cuarzo	48,68	47,71	44,46	44,33	40,11	39,53	37,15	35,95
Albita	—	14,05	—	—	—	26,24	—	—
Feldespato potásico	1,83	33,37	30,65	37,98	10,88	31,68	19,56	41,08
Oligoclasa	39,94	—	23,54	16,47	39,02	—	34,09	—
Andesina	—	—	—	—	—	—	—	20,17
Biotita y clorita	3,72	1,63	p	0,45	8,70	1,94	6,36	2,31
Hornblenda verde	—	—	p	—	—	—	—	—
Muscovita	5,82	3,48	p	—	1,29	p	2,08	p
Apatita	p	p	p	p	p	p	p	p
Zircón	p	p	p	p	p	p	p	p
Esfeno	—	p	—	p	p	—	p	p
Topacio	—	p	—	—	—	p	—	—
Fluorita	—	p	—	—	—	p	p	—
Pistacita	—	—	—	—	p	—	p	—
Magnetita	p	p	p	p	p	p	p	p
Hematita	p	p	p	p	p	p	p	p
Limonita	—	p	p	p	—	p	p	p
Calcita	—	—	p	—	—	—	—	—
Sericita	p	p	p	p	p	p	p	p
Caolín	p	p	—	p	—	p	p	p
Accesorios	—	0,06	1,35	0,77	—	0,60	0,75	0,49
	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	19,99	100,00

156 A. Greisen tonalítico; monte Rea, Tierra de Marie Byrd.

134. Alaskita; monte Helen Washington, Tierra del Rey Eduardo VII.

84. Adamelita leucosódica; monte Corey, Tierra de Marie Byrd.

230 F. Leucogranito; errático en el monte Stancliffe, Tierra de M. Byrd.

270. Granodiorita; monte 116 A; Tierra de M. Bird.

140. Adamelita leucosódica; monte H. Washington.

166. Adamelita; monte Donald Corey, Tierra de M. Byrd.

81. Leucogranito; monte Saunders, Tierra de M. Byrd.

	243 B	8 A-8 B	1.293	47	M 6	53
Cuarzo	35,80	34,86	34,35	33,30	33,27	32,89
Albita	22,00	—	—	31,34	—	—
Feldespato potásico	41,29	36,09	17,56	32,28	27,28	14,58
Oligoclasa	—	25,29	33,28	—	34,49	—
Biotita y clorita	0,90	3,34	10,08	p	—	12,63
Hornblenda verde	—	—	3,90	—	—	2,87
Muscovita	—	p	p	p	3,79	—
Apatita	—	p	p	p	p	p
Zircón	—	p	p	p	p	p
Esfeno	p	p	p	p	—	p
Fluorita	p	p	—	p	p	—
Turmalina	—	—	p	—	—	p
Magnetita	p	p	p	p	p	p
Hematita	p	p	p	1,72	p	p
Limonita	p	p	p	—	—	p
Sericita	p	p	p	p	—	p
Caolín	p	p	p	p	p	p
Accesorios	—	0,40	0,84	1,36	1,18	0,54
	99,99	99,98	100,01	100,00	100,01	100,00

	43	88	2	11	148
Cuarzo	32,16	31,80	31,53	29,88	29,63
Albita	—	—	—	37,47	—
Feldespato potásico	13,27	63,63	39,69	29,28	33,73
Oligoclasa	—	—	27,35	—	30,04
Andesina	42,18	—	—	—	—
Biotita y clorita	11,73	p	1,42	p	6,05
Muscovita	p	4,14	p	2,97	0,55
Apatita	p	p	p	p	p
Zircón	p	p	p	p	p
Esfeno	p	—	p	—	p
Topacio	—	—	—	0,40	—
Fluorita	—	p	p	p	—
Pistacita	p	—	—	—	—
Rutilo	—	p	—	—	—
Turmalina	p	—	—	—	—
Magnetita	p	p	p	p	p
Pirita	p	—	—	—	—
Hematita	p	—	p	—	p
Limonita	p	p	p	p	p
Calcita	p	—	—	—	p
Sericita	p	—	p	—	—
Caolín	p	p	p	—	p
Accesorios	0,66	0,42	—	—	—
	100,00	99,99	99,90	100,00	100,00

	282	44	M 42b	54	85	M 55	226	M 86	269
Cuarzo	28,90	28,85	28,17	27,70	26,99	26,86	26,22	26,18	25,59
Albita	—	—	—	—	55,77	—	—	66,49	—
Feld. potásico	10,37	17,93	13,90	15,77	—	12,90	4,99	1,36	p
Oligoclasa	30,76	—	—	—	—	—	51,31	—	—
Andesina	—	36,29	44,69	40,49	—	45,15	—	—	56,86
Biotita y clorita	0,53	14,67	11,34	12,41	—	11,69	17,44	p	12,21
Hornb. verde	—	2,26	0,94	1,64	—	2,68	—	—	p
Muscovita	p	p	p	p	14,73	—	p	5,46	p
Apatita	p	p	p	p	p	p	p	p	1,03
Zircón	p	p	p	p	p	p	p	p	—
Esfeno	—	p	p	p	—	p	p	—	p
Pistacita	—	p	p	p	—	p	—	—	p
Zoisita	—	—	p	—	—	p	—	—	—
Allanita	p	p	p	—	—	p	—	—	p
Granate	—	—	—	—	0,51	—	—	p	—
Agujas de rutilo	p	p	p	p	—	—	p	p	p
Magnetita	p	p	p	p	p	p	p	p	p
Pirita	—	—	p	—	—	—	—	—	4,32
Hematita	p	—	p	p	—	p	p	p	—
Limonita	p	p	—	p	p	—	—	—	—
Leucoxeno	—	—	—	p	—	—	—	—	—
Calcita	p	p	—	p	—	p	—	p	p
Sericita	—	p	p	p	p	p	p	—	p
Caolín	p	—	p	p	p	p	—	p	—
Accesorios	0,43	—	0,95	2,00	—	0,72	—	0,50	—
	99,99	100,00	99,99	100,01	100,00	100,00	100,00	99,99	100,01

243B. Adamelita leucosódica; errático en las montañas Chester, Tierra de Marie Byrd.

8A-8B. Leucoadamelita porfírica; pico central del monte Grace McKinley, Tierra de Marie Byrd.

1.293. Granodiorita; monte Saunders.

47. Adamelita leucosódica; monte Helen Washington.

M6. Leucoadamelita; localidad no registrada (monte G. McKinley ?).

53. Granodiorita; monte Saunders.

43. Granodiorita; monte Saunders.

88. Granodiorita leucosódica; pico norte del monte Rea.

2. Leucoadamelita; pico central del monte Grace McKinley.

11. Adamelita leucosódica; elevaciones del oeste en el monte G. McKinley.

148. Adamelita; monte 106A, Tierra de M. Byrd.

282. Leucoadamelita; monte Corey, Tierra de M. Byrd.

44. Granodiorita; monte Saunders.

M42*b*. Adamelita; monte Saunders.

54. Granodiorita; monte Saunders.

85. Tonalita leucosódica.

M55. Adamelita; monte Saunders.

226. Granodiorita; montañas de Chester, Tierra de M. Byrd.
M86. Tonalita leucosódica; monte Rea.
269. Tonalita; monte 116A, Tierra de M. Byrd.

(230) STEWART, D. — « Abstracts of works on antarctic petrography ». *Proc. Am. Phil. Soc.*, Vol. 89, Nº 1, págs. 152-159, Philadelphia, 1945.

Es una bibliografía comentada, de 52 títulos, sobre aspectos petrográficos de rocas de Antártida. Los comentarios se han reproducido casi en su totalidad en la presente bibliografía.

(231) STEWART, D. — « Rocks of the Melchior islands, Antarctica ». *Proc. Am. Phil. Soc.*, Vol. 91, Nº 3, págs. 229-233, Philadelphia, 1947.

La publicación contiene el estudio petrográfico de 125 ejemplares coleccionados por la U. S. Service Expedition (1939-1941) en « las islas Melchior »; 115 fueron obtenidos *in situ* y se da más adelante la composición mineralógica de algunos de ellos. En su mayoría se trata de tonalitas, dioritas y sus equivalentes hipabisales. Hay también dacitas porfíricas y basaltos, siendo la colección típica para rocas de Antártida Occidental.

En el cuadro que sigue se han incluído ortosa, microclino y micropertita bajo la denominación de feldespato potásico.

	M 161	M 43	M 63	M 29	M 182	M 16 A	M 165	M 41
Cuarzo	43,09	40,76	38,02	34,25	33,81	29,20	29,08	27,28
Feldesp. potásico	8,66	33,76	35,25	9,12	47,54	7,07	5,03	12,06
Albita	45,71	—	24,57	—	18,10	—	—	—
Oligoclasa	—	24,78	—	—	—	50,59	—	—
Andesina	—	—	—	44,81	—	—	47,16	47,74
Hornblenda	—	—	—	2,30	—	5,95	—	4,09
Clorita	1,97	p	1,80	8,49	p	6,81	17,57	6,69
Biotita	—	p	—	—	p	—	—	—
Muscovita	—	—	p	—	p	—	p	—
Apatita	p	p	p	p	p	p	p	p
Zircón	p	p	p	p	p	p	p	p
Esfeno	p	p	p	p	p	p	p	p
Pistacita	p	—	p	—	p	p	p	—
Zoisita	—	—	p	—	—	—	p	—
Allanita	—	p	p	—	p	—	—	—
Pirita	—	—	—	—	—	p	—	p
Magnetita	0,56	p	p	p	p	p	0,58	p
Hematita	p	p	—	p	p	p	—	p
Limonita	p	—	p	—	—	—	—	—
Calcita	—	—	p	—	—	—	p	p
Caolín	p	p	p	—	p	—	—	—
Sericita	p	p	p	p	p	p	p	p
Accesorios	—	0,68	0,36	1,03	0,55	0,38	0,58	2,14
	99,99	99,98	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

	M 10	M 137	M 64	M 172	M 149	M 38A	M 8
Cuarzo	26,97	23,89	22,76	19,75	15,88	8,85	8,50
Feldesp. potás. .	—	9,79	6,98	p	40,77	p	—
Oligoclasa	55,80	—	—	68,59	37,23	69,58	69,46
Andesina	—	51,33	58,88	—	—	—	—
Hornblenda	4,94	—	5,72	—	—	18,41	13,62
Clorita	9,41	12,63	3,22	8,02	4,93	—	3,46
Apatita	p	p	p	p	p	p	p
Zircón	p	p	p	p	p	p	p
Esfeno	p	p	p	p	p	p	p
Pistacita	p	p	p	p	p	p	p
Zoisita	—	—	—	p	—	p	—
Pirita	—	p	p	—	—	—	p
Magnetita	p	p	p	2,43	p	p	p
Hematita	—	p	p	—	—	—	p
Calcita	—	—	p	—	—	—	—
Caolín	—	p	—	—	p	—	p
Sericita	p	p	p	p	p	p	p
Accesorios	2,87	2,35	2,43	1,20	1,18	3,16	4,96
	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	100,00	100,00

M 161. Granodiorita leucosódica; punta N. W. de isla Sobral.
M 43. Leucodamelita; isla Trípode.
M 63. Errático de adamelita leucosódica; punta cercana a la baliza Sanavirón.
M 29. Granodiorita; punta norte de isla Primero de Mayo.
M 182. Alaskita; punta norte de isla Sobral.
M 16A. Granodiorita. Contacto con sieno - diorita; punta E. de isla Sobral.
M 165. Granodiorita porfírica; isla Piedrabuena.
M 41. Granodiorita; isla Trípode.
M 10. Tonalita; punta N. de la isla Sobral.
M 137. Granodiorita; punta E. de la isla Sobral.
M 64. Errático de tonalita; punta cercana a la baliza Sanavirón.
M 172. Tonalita; isla Gordon (No hemos podido encontrar el equivalente en la toponimia actual).
M 149. Errático de adamelita; punta cercana a la baliza Sanavirón.
M 38A. En la misma localidad de M 149.
M 8. Tonalita; punta N. de la isla Sobral.

	M 71 A	M 186	M 62 A	M 73D	M 16 B	M 73 B	73 A
Cuarzo	5,86	5,55	5,48	3,75	3,05	2,99	2,81
Feldeps. potás. .	—	p	1,36	p	p	p	p
Oligoclasa	—	—	60,56	—	—	—	—
Andesina	72,54	70,64	—	—	64,66	—	—
Bytownita	—	—	—	65,47	—	94,91	92,22
Paragasita	—	—	—	p	—	—	—
Hornblenda	17,66	—	—	p	24,87	1,43	0,40
Clorita	1,05	20,05	29,47	p	0,49	—	p
Biotita	—	—	—	p	—	—	p
Biopyriboles ...	—	—	—	28,71	—	—	—
Muscovita	—	—	—	p	p	p	—
Apatita	p	p	p	p	p	p	p
Zircón	p	p	—	p	—	p	—
Esfeno	p	p	p	p	p	p	p
Pistacita	—	p	p	p	p	p	p
Zoisita	—	p	p	—	p	—	p
Rutilo amarillo .	—	—	—	—	—	p	—
Pirita	p	—	p	—	p	p	p
Magnetita	p	3,38	p	1,93	p	p	p
Hematita	p	—	p	—	p	p	p
Limonita	—	—	—	—	p	—	—
Calcita	—	p	—	—	—	—	—
Sericita	p	p	p	p	p	p	p
Accesorios	2,89	0,39	3,13	0,14	4,78	0,67	0,57
	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00

M 71 A. Tonalita; a unos 500 m al S. de la punta N. de isla Sobral.

M 186. Tonalita; en la punta N. W. de la isla Sobral.

M 62 A. Tonalita; punta cercana a la baliza Sanavirón.

M 73 D. Gabbro cuarcífero; a unos 500 m al sur de la punta norte de la isla Sobral.

M 16 B. Diorita; punta este de la isla Sobral.

M 73 B. Anortosita; a unos 500 m al sur de la punta norte de isla Sobral.

M 73 A. Anortosita; la misma localidad de M 73 B.

	M 73	M 71	M 101A	M 112	M 16 A	M 187	M 101B	M 52
Cuarzo	2,63	2,20	2,13	1,72	1,34	1,25	1,12	0,64
Feldesp. potásico	p	p	p	p	4,95	—	p	—
Andesina	—	64,41	—	60,49	66,55	56,39	—	58,92
Labradorita	—	—	69,74	—	—	—	71,90	—
Bytownita	86,84	—	—	—	—	—	p	—
Clinopiroxeno	—	—	p	—	—	—	p	—
Hornblenda	6,94	26,00	p	33,74	23,80	34,01	p	—
Clorita	p	1,80	p	—	p	p	p	38,91
Biotita	—	—	p	—	p	p	p	—
Biopyriboles	—	—	25,24	—	—	—	23,51	—
Muscovita	—	—	—	p	p	—	—	—
Apatita	p	p	p	p	p	p	p	p
Zircón	—	p	—	—	p	p	—	—
Esfeno	p	p	p	p	—	—	p	p
Pistacita	p	—	—	p	p	p	—	p
Zoisita	p	—	—	p	p	—	—	—
Pirita	p	p	—	—	p	—	—	—
Magnetita	p	p	2,89	2,30	p	8,36	3,16	1,29
Hematita	p	p	—	—	p	—	—	—
Calcita	p	—	—	p	—	—	—	—
Sericita	p	p	—	p	p	p	—	p
Accesorios	3,59	5,60	p	1,72	3,35	p	0,29	0,24
	100,00	100,01	100,00	99,97	99,99	100,01	99,98	100,00

M 73. Gabbro; unos 500 m al sur de la punta norte de la isla Sobral.
M 71. Diorita; la misma localidad anterior.
M 101 A. Gabbro; punta Gallows en la isla Observatorio.
M 112. Diorita; en la porción N. E. de la isla Sobral.
M 16 A. Sieno-diorita; en contacto con granodiorita en la punta este de la isla Sobral.
M 187. Diorita; punta N. W. dela isla Sobral.
M 101 B. Gabbro; punta Gallows, en isla Observatorio.
M 52. Diorita; isla Trípode.

(232) STEWART, D. — « On the mineralogy of Antarctica ». *Am. Mineral.*, Vol. 36, Nos. 3-4, págs. 362-367, Menasha (Wisconsin), 1951.

Lista de 167 minerales provenientes de Antártida, con bibliografía de 96 trabajos relativos a mineralogía y petrografía de Antártida.

(233) STEWART, D. — « On the Petrology of Antarctica ». En: Antarctica in the International Geophysical Year. *American Geophysical Union of the National Acad. of Sciences, National Research Council.* Publ. Nº 462, págs. 52-74, Washington, 1956.

« Desde 1845 se han publicado alrededor de 100 trabajos relativos a la química, petrografía, mineralogía y petrología de rocas antárticas.

Se da una lista de 174 especies minerales, subespecies y variedades, incluyéndose algunas de origen cuestionable en lo referente a su procedencia antártica. Algunas sólo han sido determinadas microscópicamente; en el caso del oro la presencia ha sido determinada químicamente.

Se tabulan 234 análisis químicos; 15 pertenecen a minerales, 181 a rocas ígneas, 4 a rocas sedimentarias y las últimas 34 son metamórficas ».

Stewart describe las rocas agrupándolas por áreas: 1) Península Antártica e islas cercanas; 2) Tierra de Marie Byrd; 3) Tierra Victoria del Sur y vecinas; 4) Costa de Jorge V y vecinas; 5) Costas del Kaiser Guillermo II y de Mac Robertson, Tierra de Enderby.

En la publicación figura además un resumen bibliográfico muy completo. Los títulos del mismo, como así también los análisis correspondientes se encuentran en el presente trabajo ordenados por autor.

(234) STILLE, H. — « Der Wechsel der faltungsräume im Kordillerensystem Amerikas ». *Die Naturwissenschaften,* Vol. XXIV, págs. 568-569, 2 figs., Berlín, 1936.

(235) STILLE, H. — «Kordillerisch-atlantische Wechselbeziehungen. *Geol. Rundschau,* Vol. XXX, págs. 315-342, 8 figs., Stuttgart, 1939.

(236) STILLE, H. « Die Entwicklung des amerikanischen Kordillerensystem in Zeit und Raum ». *Sitzungsberichte d. Preuss. Akademie d. Wissenschaften, Physik-Math.* Klasse, págs. 134-155, Berlín, 1936.

(237) STILLWELL, F. L. — « The metamorphic rocks of Adelie Land ». *Australasian Antarctic Expedition* 1911 - 1914. Scientific Reports. Series A, Vol. 3, pt. I, Section I, R. E. E. Rogers, Adelaide, 1918.

Descripción petrográfica y química, con 15 análisis, de las rocas metamórficas coleccionadas *in situ* en los cabos Denison, Hunter y Gray, islote Greater Mackellar, punta Granate, nunatak de Madigan y pico Aurora. Los tipos predominantes son filitas, gneisses y anfibolitas.

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	72,38	69,42	67,10	60,93	55,39	52,73	50,62	49,99
TiO_2	0,40	0,35	0,68	1,07	0,86	2,14	1,42	1,78
Al_2O_3	13,39	15,03	14,87	18,09	18,36	13,99	11,43	13,84
Fe_2O_3	0,73	1,66	1,14	1,88	1,76	4,31	4,43	1,97
FeO	1,09	2,65	3,76	5,55	6,81	9,19	11,11	13,18
MnO	tr	0,06	tr	0,14	0,24	0,39	0,28	0,07
CaO	1,86	3,45	3,47	0,90	2,79	5,98	6,87	6,01
Na_2O	2,02	4,50	2,56	1,78	3,36	1,73	1,75	1,94
K_2O	6,57	1,39	3,50	3,89	3,74	2,98	0,24	0,79
H_2O^+	0,44	0,65	0,68	1,15	1,46	1,72	0,62	1,40
H_2O^-	0,12	0,07	0,11	0,14	0,13	0,10	0,19	0,05
P_2O_5	0,16	tr	0,20	tr	0,14	0,90	0,08	tr
CO_2	—	0,00	0,00	—	—	tr	—	tr
Cl	0,00	tr	0,05	tr	tr	0,08	tr	tr
NiO, CoO	—	—	tr	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01
	99,83	100,33	99,92	100,08	99,81	99,55	99,97	100,75

	9	10	11	12	13	14	15
SiO_2	49,91	48,74	48,06	47,74	45,49	43,12	24,96
TiO_2	2,39	1,26	2,54	1,83	2,29	1,35	0,20
Al_2O_3	13,02	13,64	14,19	15,10	19,50	12,74	20,76
Fe_2O_3	2,84	3,31	1,95	2,47	9,13	1,35	3,24
FeO	13,70	9,98	15,66	12,43	0,64	10,14	21,86
MnO	0,12	0,35	—	0,24	0,05	0,13	0,05
MgO	4,74	7,12	5,29	6,85	0,45	17,13	18,18
CaO	9,28	10,34	9,24	9,41	16,88	4,70	0,00
Na_2O	2,03	1,96	0,71	2,09	2,66	0,26	0,00
K_2O	0,83	0,83	1,29	0,61	0,30	6,08	0,00
H_2O^+	0,87	1,95	1,21	0,73	0,08	3,07	11,45
H_2O^-	0,12	0,11	0,13	0,19	1,25	0,02	0,19
P_2O_5	0,20	0,14	0,28	0,30	0,87	tr	0,00
CO_2	tr	tr	—	—	0,00	0,00	0,00
Cl	tr	0,04	—	tr	0,02	0,06	tr
SO_3	0,00	0,00	0,00	0,00	tr	0,00	tr
C_2O_3	—	0,05	—	—	—	—	—
NiO, CoO	0,01	0,01	—	0,02	0,02	tr	tr
O = Cl	—	0,01	—	—	—	—	—
	100,06	99,78	100,05	100,01	99,63	100,15	100,89

1. Gneiss con hipersteno y feldespato alcalino; nunatak de Madigan, costa de Jorge V.
2. Gneiss con hipersteno y feldespato alcalino; pico Aurora, costa de Jorge V.

3. Gneiss de granodiorita; cabo Denison, bahía Commonwealth.
4. Gneiss con granate y cordierita; cabo Gray, bahía Commonwealth.
5. Gneiss con cianita y biotita; cabo Granate, costa de Jorge V.
6. Esquisto con epidoto y biotita; cabo Denison, bahía Commonwealth.
7. Gneiss con plagioclasa y piroxeno (granulita de piroxeno); nunatak de Madigan, costa de Jorge V.
8. Anfibolita granatífera; cabo Granate, costa de Jorge V.
9. Gneiss con hornblenda, plagioclasa y piroxeno; rocas del cabo Pigeon, costa de Jorge V.
10. Anfibolita; cabo Denison, bahía Commonwealth.
11. Anfibolita granatífera; isla Stillwell, archipiélago Way, aguas afuera de la costa de Jorge V.
12. Gneiss con plagioclasa y piroxeno; cabo Gray, bahía Commonwealth.
13. Epidotita; cabo Denison, bahía Commonwealth.
14. Esquisto biotítico hornblendífero; cabo Denison, bahía Commonwealth.
15. Roca clorítica; cabo Denison, bahía Commonwealth.

(238) STILLWELL, F. L. — « Amphibolites and related rocks from the moraines, Cape Denison, Adelaide Land ». *Australasian Antarctic Expedition* 1911-1914. Scientific Reports. Series A, Vol. 3, pt. 4, págs. 259-280, R. E. E. Rogers, Adelaide, 1923.

En este trabajo las rocas se describen según la clasificación de Grubenmann; se citan ejemplares de anfibolita, gabbro, esquistos, gneisses con silicato de magnesio y con plagioclasa. Hay análisis de un feldespato altamente alcalino.

	1
SiO_2	45,92
TiO_2	—
Al_2O_3	35,34
Fe_2O_3	1,05
FeO	—
MnO	—
MgO	tr
CaO	16,39
Na_2O	1,70
K_2O	0,20
H_2O^+	0,33
H_2O^-	0,00
	100,93

1. Feldespato cálcico en un errático de anfibolita augítica; cabo Denison, bahía Commonwealth, costa de Jorge V.

(239) STUDER, T. — « Geologische Beobachtungen auf Kerguelen-land ». *Z. D. Geol. Ges. Naturforscher*, Vol. 46, págs. 327-350, Berlín, 1878.

(240) STUDER, T. — « Ueber die Inseln im antarktischen Meere ». *J. Ber. G. Ges.*, Vol. 4, págs. 53-63, Bern, 1882.

(241) SUMMERS, H. S. and EDWARDS, A. B. — « Granites of King George Land and Adelie Land ». *Australasian Antarctic Expedition* 1911-14, Scientific Reports, Series A, Geology, Vol. 4, págs. 87-113, Sidney, 1940.

Se estudian 17 erráticos de ígneas de cabo Denison y 5 ejemplares coleccionados *in situ* en punta Pingüino. Se trata de un trabajo completo, con análisis a platina de Rosiwald. Se reproducen a continuación los análisis químicos hechos todos, sobre rodados y erráticos.

	1	2	3	4	5	6
SiO_2	77,95	76,99	76,50	76,34	73,52	72,50
TiO_2	0,0	0,13	0,13	tr	0,23	0,35
Al_2O_3	14,04	12,62	13,12	13,48	14,92	14,40
Fe_2O_3	0,36	0,70	0,87	0,39	0,25	0,86
FeO	0,13	0,25	0,45	0,29	1,31	0,97
MnO	tr	tr	0,15	tr	0,07	tr
MgO	0,35	tr	0,68	0,03	tr	0,98
CaO	tr	0,76	0,38	0,85	1,38	1,03
Na_2O	6,33	2,37	2,68	2,73	2,86	2,95
K_2O	0,38	5,87	4,91	5,43	5,22	4,88
H_2O^+	0,25	0,38	0,66	0,58	0,56	0,84
H_2O^-	0,08	0,10	0,14	0,09	0,13	0,13
P_2O_5	tr	0,00	tr	tr	tr	0,08
CO_2	0,00	0,00	0,00	tr	—	tr
Cl	tr	tr	tr	tr	tr	tr
SO_3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NiO, CoO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	99,87	100,17	100,67	100,21	100,45	99,97

1. Granito gráfico (runita); errático, en cabo Denison, bahía Commonwealth, costa de Jorge V.
2. Granito de grano fino. La misma localidad anterior.
3. Granito rosado. La misma localidad anterior. Bloque errático.
4. Granito gris. La misma localidad anterior. Bloque errático.
5. Granito rosado. Errático en la misma localidad anterior.
6. Granito biotítico gris (?). La misma localidad anterior.

(continúa)

NUEVOS PRINCIPIOS EN EL PROBLEMA DE LA CUADRATURA MECANICA

POR

CARLOS E. DIEULEFAIT

Sean $l_{i,n}$ y $h_{i,n}$ los ceros, crecientes con i, de un polinomio de Legendre y de Hermite, respectivamente, de grado n.

En [1], [2] y [3] hemos encontrado que las funciones de densidad de $l_{i,n}$ y $h_{i,n}$ (cuando n crece indefinidamente), estaban respectivamente dadas por:

$$\frac{1}{\pi \sqrt{1 - x^2}}$$

y

$$\lim_{n \to \infty} \frac{1}{\sqrt{2 \pi (n-1)}} e^{-\frac{x^2}{2(n-1)}}$$

Se verificará entonces que la función de distribución de $\frac{h_{i.n}}{\sqrt{n-1}}$, cuando n crece indefinidamente, estará dada por:

$$\frac{1}{\sqrt{2 \pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

Las anteriores propiedades nos llevan directamente a los siguientes nuevos resultados en el problema de la cuadratura.

$$\lim_{n \to \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} F(l_{i.n}) = \int_{-1}^{+1} \frac{F(x)}{\pi \sqrt{1 - x^2}} dx.$$

que podemos llevar a la forma

$$\int_{-1}^{+1} f(x)\, dx = \lim_{n \to \infty} \frac{\pi}{n} \sum_{i=1}^{n} \sqrt{1 - l_{i.n}^2}\, f(l_{i.n})$$

habiéndose supuesto la continuidad de $F(x)$ y $f(x)$. Si la anterior cuadratura se afronta al modo clásico de Gauss, con la utilización de los polinomios $X_v(x)$ de Legendre, se tendrá:

$$\int_{-1}^{+1} f(x)\, dx = \lim_{n \to \infty} [\lambda_{1.n} f(l_{1.n}) + \lambda_{2.n} f(l_{2.n}) + \ldots + \lambda_{n.n} f(l_{n.n})]$$

estando, como es sabido, dados los números de Christoffel, $\lambda_{v,n}$, por la relación:

$$\lambda_{v.n} = \int_{-1}^{+1} \frac{X_v(x)}{(x - l_{v.n})\, X'_v(l_{v.n})}\, dx.$$

La identidad de los primeros miembros del desarrollo clásico de Gauss y del nuestro y la arbitrariedad con que puede ser tomada la $f(x)$ dentro de la clase de las funciones contínuas, como lo reclamaron nuestros desarrollos, nos conducen a la siguiente relación:

$$\lambda_{v.n} \sim \frac{\pi}{n} \sqrt{1 - l_{v.n}^2}$$

En el caso hermitiano se tendrá:

$$\lim_{n \to \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} F\left(\frac{h_{i.n}}{\sqrt{n-1}}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} F(x)\, dx$$

La comparación con el desarrollo clásico para las abscisas de Hermite no es posible por no ser sencillamente $h_{i,n}$ el argumento de la F bajo la sumatoria.

Si consideramos el desarrollo:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} f(x)\, dx = \lim_{n \to \infty} [\lambda_{1.n} f(h_{1.n}) + \ldots + \lambda_{n.n} f(h_{n\,n})]$$

deberemos, para comparar, utilizar nuestra cuadratura en la siguiente forma:

$$\lim_{n \to \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} f(h_{i.n})\, e^{-\frac{h_{i.n}^2}{2}}\, e^{\frac{h_{i\,n}^2}{2(n-1)}} =$$

$$= \lim_{n \to \infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi(n-1)}} \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\, e^{-\frac{x^2}{2}} \,.\, dx.$$

con lo que resultará, para los números de Christoffel, la relación:

$$\lambda_{i.n} \sim \frac{\sqrt{2\pi(n-1)}}{n} \cdot e^{-\frac{h_{i.n}^2}{2} \cdot \frac{n-2}{n-1}}$$

Creemos que todos los resultados presentados en esta comunicación, son nuevos. Observamos que los mismos, en lo relativo al problema de la cuadratura, se deben, directamente, a las propiedades de los ceros en el caso asintótico Además, deseamos recordar que como lo hemos mostrado en [1], en tales condiciones, esos ceros, pueden ser considerados desde un punto de vista estocástico.

Para terminar esta comunicación deseamos presentar la siguiente relación asintótica para los ceros hermitianos.

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{h_{i.n}}{\sqrt{n-1}}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \sim \frac{i}{n+1}.$$

que permite aproximar a los $h_{i.n}$ con el uso de las tablas corrientes sobre la función $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{xi}{2}}$. La interpretación geométrica de este resultado es como sigue. Se construye la curva $\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{t} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$. Se divide el segmento (0,1) tomado sobre el eje de ordenadas, en n subintervalos iguales.

Para aproximar al valor de $h_{i,n}$, se parte del punto $\frac{i}{n+1}$ y desde él, con una paralela al eje de las abscisas, se va hasta la intersección de la curva $\Phi(t)$. Finalmente, la abscisa de esta intersección suministra una valor aproximado de $\frac{h_{i.n}}{\sqrt{n-1}}$.

Referencias

[1] Dieulefait, C. E. — « Sulla legge di distribuzione degli zeri dei polinomi ortogonali classici di grado n, considerata al divergere di n ». *Giornale dell' Istituto Italiano degli Attuari.* Roma, 1954.

[2] Dieulefait, C. E. — « Sobre los ceros de los polinomios ortogonales clásicos en el caso asintótico ». *Rev. Unión Matemática Argentina.* Buenos Aires, 1955.

[3] Dieulefait, C. E. — « Relaciones asintóticas de los ceros de los polinomios de Legendre ». *Anales de la Sociedad Científica Argentina.* 1957.

CONDENSACION PARCIAL DE SOLUTOS VOLATILES POR CALEFACCION DEL VAPOR EN CONTACTO CON LA FASE LIQUIDA

POR

JOSE PIAZZA

Resumen. — Condensación parcial de solutos volátiles por calefacción del vapor en contacto con la fase líquida.

Se somete la mezcla contenida en una ampolla cerrada y con un estrechamiento longitudinal en la parte media, a una diferencia de temperatura. El líquido ocupa una pequeña fracción del volumen total. Se dispone la ampolla en un tubo coaxial de mayor longitud y se inyecta aire que se calienta en la extremidad superior del tubo inclinado y que recorre el espacio coaxial entre el tubo y la ampolla siguiendo un helicoide de alambre dispuesto concéntricamente. Se obtiene de este modo un gradiente de temperatura entre las extremidades de la ampolla, que se puede modificar variando la velocidad de circulación del aire. De este modo se observa sobre las paredes, en la zona de vapor la formación de gotas que se deslizan en el líquido y se renuevan contínuamente. Este efecto de condensación se produce a temperaturas muy inferiores a la crítica. Haciendo vibrar el dispositivo de manera que cada punto del mismo describa una órbita circular normal al tubo, el efecto es instantáneo en mezclas de alcohol-glicerina, benceno-naftalina, iodo-tetracloruro de carbono, éter-anilina.

Se interpreta el efecto sobre la isóbara de temperatura-composición y mediante la teoría cinética.

Summary. — Partial condensation of volatile solutes by heating of the vapor in contact with the liquid phase.

The system, contained in a sealed bulb provided with a longitudinal constriction in its middle section, is submitted to a temperature difference. The liquid occupies a small fraction of the total volume. The bulb is placed in a longer coaxial tube, and air, heated at the top of inclined tube is injected and allowed to run through the coaxial space between tube and vessel, guided by a wire spiral placed concentrically. A temperature gradient, modified at will by control of the air flow, is thus established between the two ends of the bulb. Formation of droplets which run into the liquid and are continuously renewed is observed on the walls, in the vapor region.

This condensation effect takes place at temperatures much below the critical. If the set-up is vibrated so that each point describes a circular orbit normal to the tube, the effect in instantaneous for mixtures of alcohol-glycerine, naphtalene-benzene, iodine-carbon tetrachloride, and ether -aniline.

The effect is interpreted by reference to the temperature-composition isobar, and by means of the kinetic theory.

En trabajos anteriores hemos informado sobre el efecto de licuación observado al calentar el vapor en equilibrio con una solución (con solutos volátiles y no volátiles) en las condiciones críticas ([1]), sobre el comportamiento de soluciones alcohólicas de cloruro de calcio en las condiciones críticas ([2]) destilación de mezclas de vapores por calefacción a volumen constante ([3]), destilación de mezclas por calefacción de la interfase líquido vapor ([4]), migración del cloruro de litio disuelto por calefacción de la interfase ([5]), migración de solutos por calefacción de la interfase ([6]).

La idea fundamental en estos trabajos es la de averiguar lo que ocurre en un sistema líquido-vapor en contacto, si en lugar de calentar el líquido inferior, calentamos su vapor. En la naturaleza es corriente este intercambio calórico con gradiente de temperatura invertido, donde generalmente se explica la presencia de solutos no volátiles en los gases, como un fenómeno de arrastre.

El objeto de este trabajo es el indicar una técnica sencilla para observar la licuación parcial del vapor producido por una mezcla binaria con componentes volátiles, si se calienta este vapor, y además demostrar cómo este efecto se intensifica enormemente aumentando el contacto entre las fases, si se transforma el volumen del líquido en un película rotativa, dentro de una ampolla de vidrio, que rodea su vapor a mayor temperatura.

PARTE EXPERIMENTAL

Se utiliza un tubo de vidrio Pirex de 180 mm de longitud y de 10 mm de diámetro interior, en el que se coloca (Fig. 1) una espiral de bronce formada por un alambre de 1 mm de espesor (—1—) y que se adapta perfectamente sobre la pared interior del tubo en toda su extensión. (—2—). En una extremidad del tubo se hace un pequeño borde (—3—) interior de manera que la extremidad de la espiral apoye sobre el mismo y no pueda salir. La espiral termina con un estrechamiento en la última espira de manera que la ampolla (—4—) que contiene la sustancia a investigar, apoye sobre la misma. La ampolla tiene que entrar cómodamente en el helicoide de alambre

de bronce, pero tiene que adaptarse de manera que este último obligue al aire a circular entre las dos paredes de vidrio siguiendo el paso de la rosca.

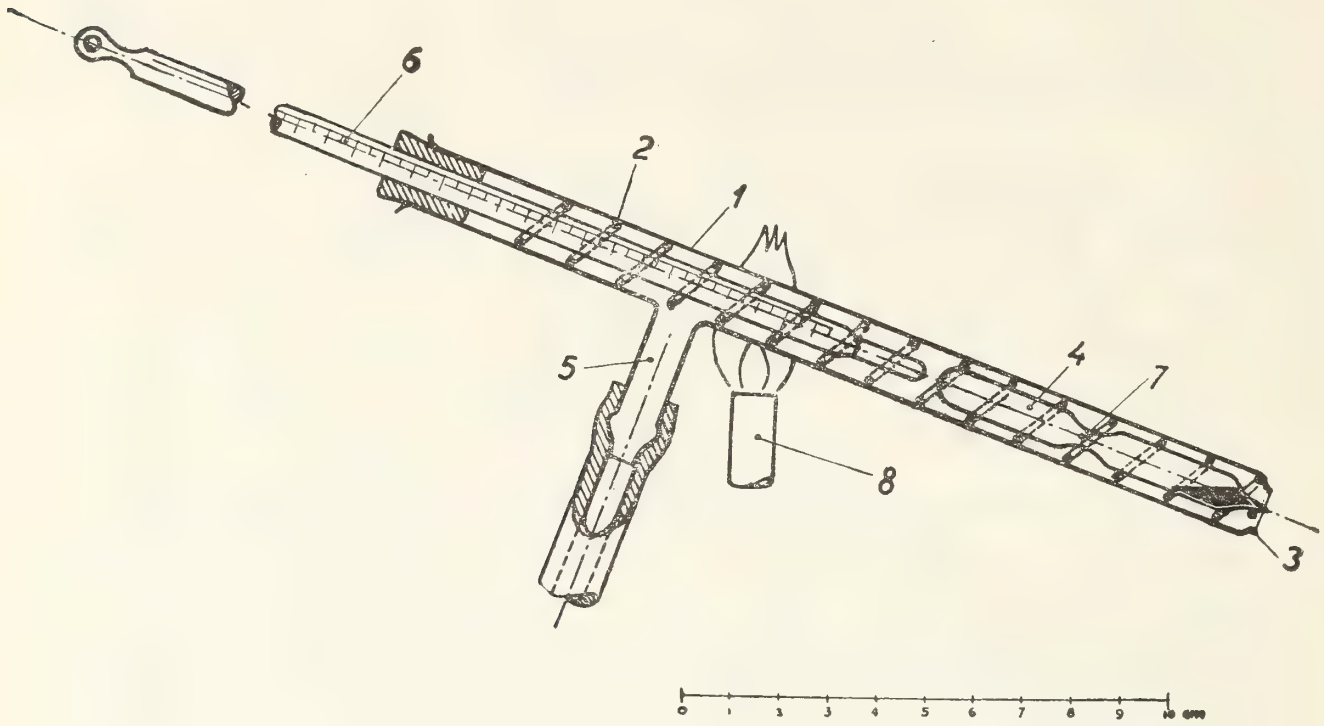


FIG. 1

Este paso es aproximadamente igual al diámetro (8 mm); la longitud total de la espiral es de 150 mm. El aire entra en el dispositivo por un tubo lateral (—5—) a 60 mm del borde superior; al entrar en el tubo porta-ampolla es calentada inmediatamente mediante un pequeño mechero en la posición indicada (—8—) en la figura. Se introduce aire, sea soplando en el el tubo mediante un tubo de goma, o mediante un compresor y aproximadamente a razón de 1 litro por minuto, según el gradiente de temperatura que se quiere obtener en las extremidades de la ampolla. Se aplica en el tubo (—1—) el termómetro (—6—) en la forma indicada en la figura 1 de manera que el bulbo se encuentre casi inmediatamente encima de la ampolla (—4—). El termómetro utilizado tiene un alcance de 400°. La ampolla que contiene la mezcla que se quiere investigar está formada por un tubo de vidrio Pirex de 8 mm de diámetro exterior, en su parte media tiene una estrangulación de 3 mm (—7—) formando así dos secciones iguales, la longitud total alcanza 75 mm. El líquido ocupa una altura de 7 a 8 mm desde el fondo de la ampolla. El volumen del líquido que se introduce tiene que responder a la siguiente condición: si se transforma el contenido mediante vibración apropiada en un film giratorio, este no debe desbordarse a través de la estrangulación en la sección superior de la ampolla; tiene que ser mantenido en su totalidad en la sección inferior por el estrechamiento.

Los ensayos de licuación se pueden realizar directamente tomando el tubo en la mano, manteniéndolo inclinado, evitando que el líquido desborde directamente en la sección superior, o mejor se fija el tubo en un soporte y se

introduce aire de acuerdo al gradiente de temperatura que se desea alcanzar. Mediante ensayos en blanco, sin ampolla y desplazando el termómetro o la pinza termo-eléctrica longitudinalmente se establecen las temperaturas en función de la posición del bulbo. De acuerdo al caudal de aire que se introduce, se observan gradientes de temperatura variables que alcanzan hasta 1,5° por mm de longitud para pequeñas velocidades. No se puede indicar exactamente una técnica general, esta depende de la mezcla que se ensaya, pero rápidamente se encuentran las condiciones para que el efecto de licuación se haga más evidente. Este a veces ya se realiza cuando la extremidad inferior del tubo alcanza una temperatura de 50 a 60°.

El efecto de licuación se nota inmediatamente sobre el nivel del líquido, en el tubo inclinado, por la formación de gotas originadas en el vapor que rodea el líquido en las paredes de la ampolla y que contínuamente se deslizan hacia el líquido y penetran en el mismo formando estrías, renovando de este modo el efecto que sigue indefinidamente si se mantienen las condiciones del gradiente de temperatura. En mezclas de éter-anilina la licuación se observa muy lejos del nivel de la mezcla, notándose formación del líquido en la sección superior de la ampolla. Por su caracter, estas evaporaciones y condensaciones sucesivas, dejan suponer que su velocidad depedende de fenómenos difusionanes y que el efecto podría intensificarse mejorando el contacto líquido-vapor. Se ha logrado un efecto casi instantáneo con formación tumultuosa de una película giratoria en la sección superior de la ampolla haciendo vibrar todo el dispositivo. En las mismas condiciones no se produce ni condensación ni película rotativa en la zona superior con un líquido con un solo componente, (lo que se ha establecido por ensayos comparativos). Tampoco se nota formación de film en la zona superior trabajando a temperatura uniforme.

El vibrador utilizado para estos fines responde a las caracterísicas de la figura 2 y fotografía 3, se trata de un vibrador tipo giroscópico cuyas generalidades han sido publicadas ([7] y [8]). Para estos fines hemos adaptado el tubo porta-ampolla sobre el plato del vibrador, paralelamente al eje motor, y para mejorar la observación con el dispositivo inclinado, hemos fijado oblicuamente el eje motor con todo el vibrador. Para crear la película giratoria, cualquier punto del plato vibrador tiene que describir una órbita circular normal al eje motor, en nuestro caso de uno a dos milímetros de diámetro con una frecuencia que puede alcanzar hasta 5.000 vibraciones. Conviene graduar la intensidad de corriente de acuerdo a los efectos que se van observando.

Para los ensayos se utilizaron mezclas al 50 % aproximadamente. No hemos podido establecer diferencias en el comportamiento cerrando la ampolla al vacío o a presión ordinaria, en este caso se evita el peligro de evaporar demasiado el solvente al cerrar a la lámpara la ampolla previamente estrangulada. Se experimentó con soluciones alcohol-agua, glicerina-alcohol, anilina-alcohol, anilina-éter, naftalina-xilol. Se comprobó el efecto con benceno-naftalina, en este caso con exceso de naftalina y lo mismo con iodo-tetracloruro de carbono con exceso de iodo que cristaliza en frío.

La temperatura máxima ha variado según las mezclas desde 150 a 300° alcanzando a veces hasta 350°. No hemos tenido en estas condiciones ninguna

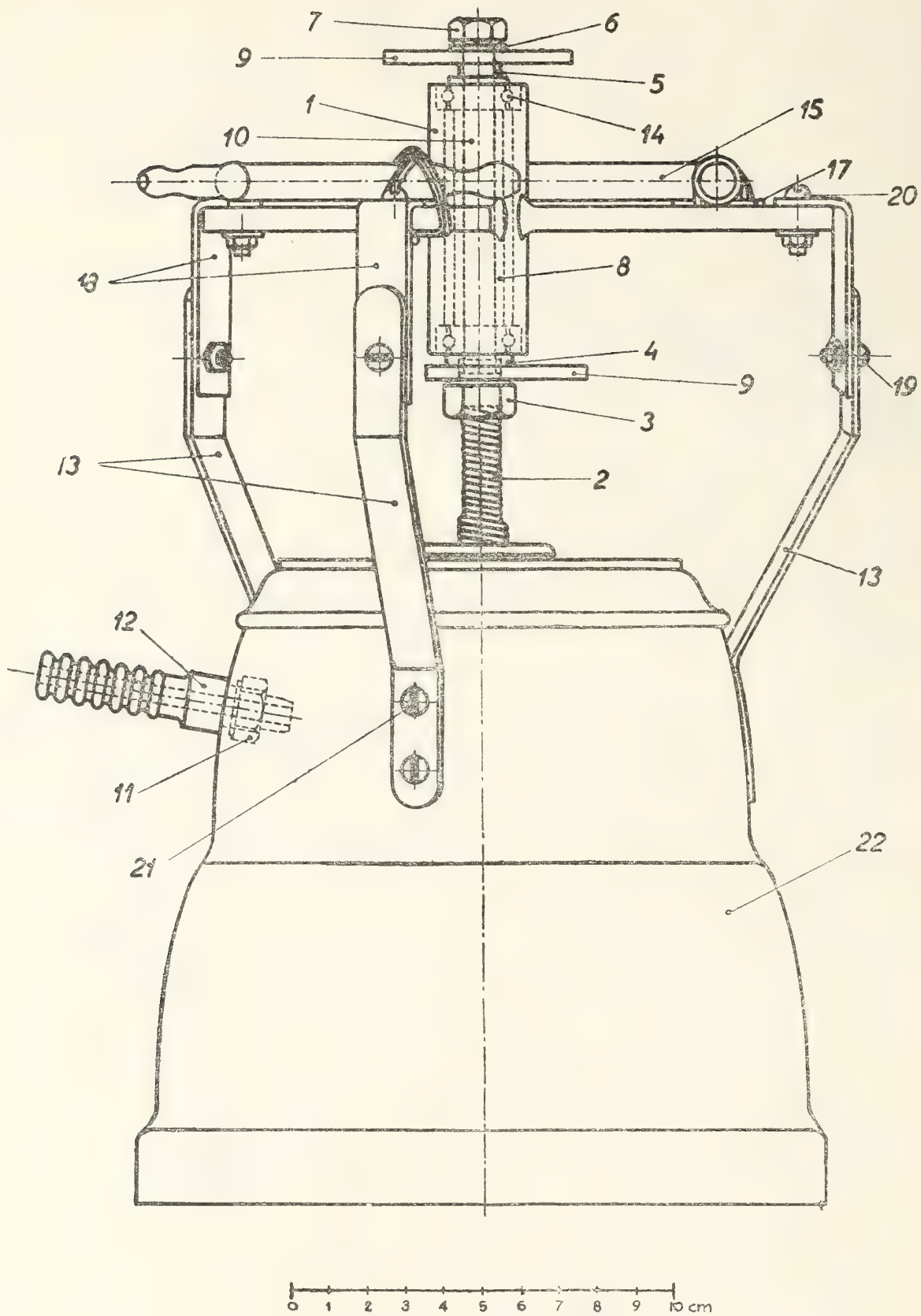

7
6
9
5
1
14
15
10
17
20
18
8
4
9
19
3
13
2
13
12
11
21
22
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 cm

FIG. 2

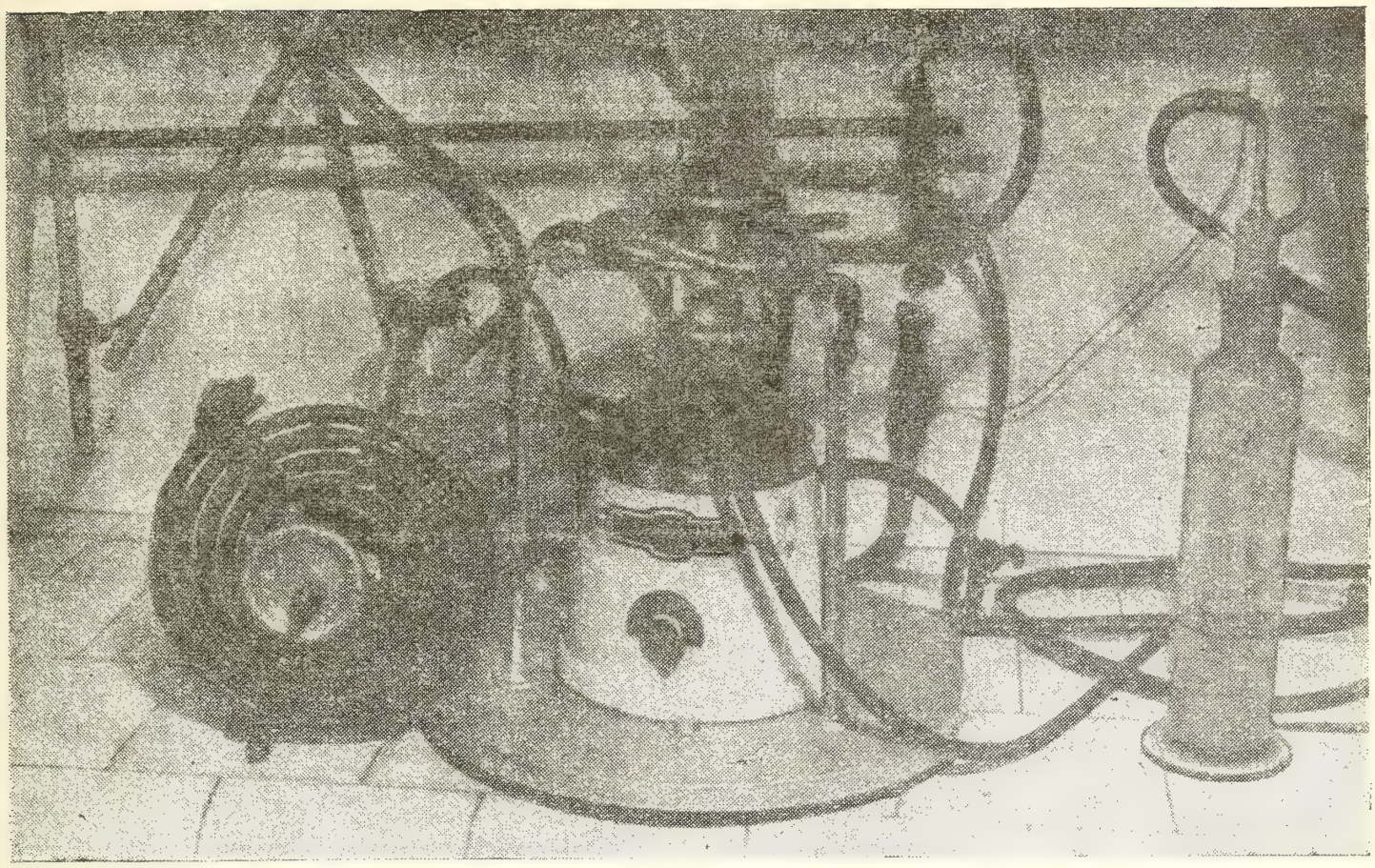


FIG. 3

explosión y trabajando con mezclas etéreas hemos observado el fenómeno de licuación a una temperatura inferior a 50° en la zona de menor temperatura.

INTERPRETACION TEORICA

Se conocen los efectos de condensación por calefacción de la fase líquida, a volumen constante, cuando la densidad de la mezcla líquido vapor es superior a la crítica. Otros fenómenos llamados retrógrados ([9] y [10]) ocurren en hidrocarburos cuando presentan máximos en sus funciones de temperatura - composición, y todos mas bien en la cercanía del punto crítico. Nuestras condiciones experimentales son distintas porque:

1º Calentamos la mezcla a volumen constante, a temperaturas muy inferiores al punto crítico.

2º El flujo calórico se produce desde el vapor en contacto con el líquido, hacia este último.

Sugerimos la siguiente interpretación: En un momento determinado tomamos dos temperaturas de la correspondiente isobárica en dos posiciones distintas de la ampolla según la figura 4, a cada temperatura corresponde la composición x del líquido e y para

el vapor y P indica la relación líquido vapor. Por tratarse de un recipiente cerrado, el punto representativo P permanecerá siempre cerca de la línea de ebullición, como lo indica la Fig. 4. Llamamos m la masa molecular media en el vapor y n su densidad molecular en número de moles por unidad de volumen, u la velo-

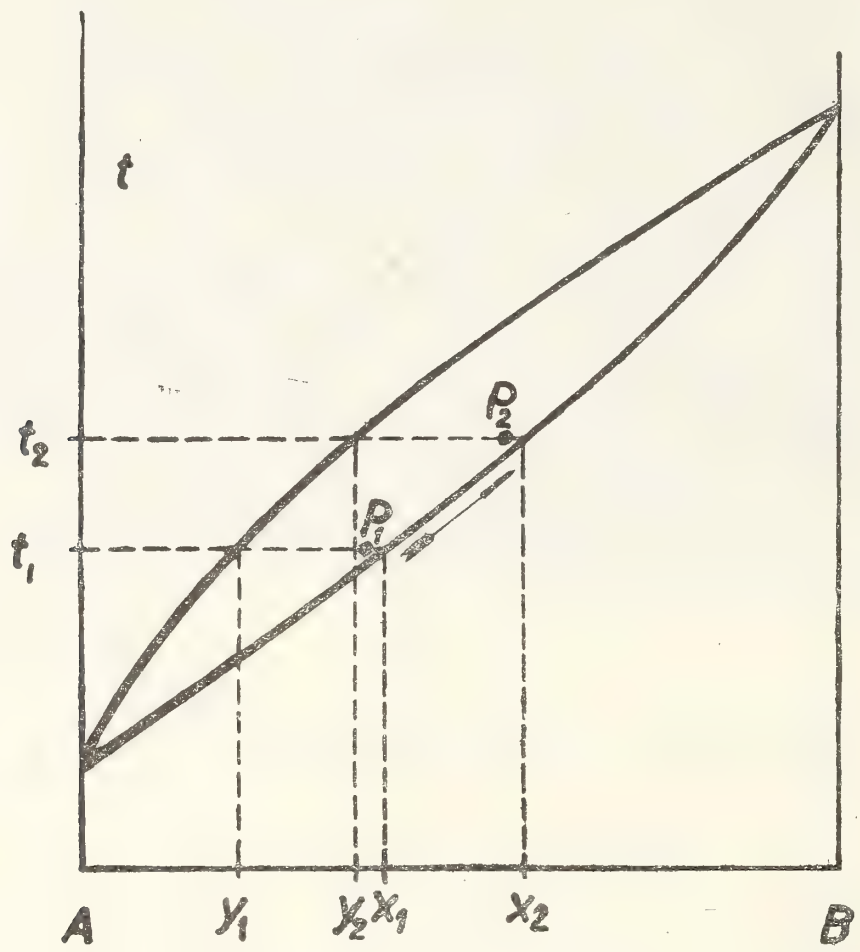


Fig. 4

cidad media de las moléculas en el vapor. La isobárica justifica que a mayor temperatura tiene que corresponder un líquido más concentrado en el componente menos volátil, pero no explica el proceso de condensación. Aplicando un balance cinético en las dos posiciones, haciendo t_1 inferior a t_2 e igualando p_1 y p_2 tendremos:

$$1) \quad t_1 < t_2 \quad \text{resulta} \quad m_1 u_1^2 < m_2 u_2^2$$

$$2) \quad p_1 = p_2 \quad \text{resulta} \quad n_1 m_1 u_1^2 = n_2 m_2 u_2^2$$

de donde se deduce que

$$n_2 < n_1$$

La diminución de n podrá atribuirse a la dilatación, a la condensación o a ambos efectos.

En el caso de un solo componente el peso molecular medio se mantiene constante, el vapor puede únicamente dilatarse dentro del margen de volumen disponible, la presión aumentará rápidamente.

En el caso de dos componentes el efecto de disminución del número de moléculas puede atribuirse también en parte a la dilatación y además a la condensación, pues las condiciones tienen que coincidir con las indicadas por el punto P_2; además esta condensación tiende en mantener en el sistema la presión mínima.

Considerando únicamente un diferencial de temperatura podemos interpretar el proceso en la siguiente forma:

$$dn = dn_t + dn_y$$

indicando y la modificación por efecto de la composición en el menos volátil. En el momento de la condensación el vapor se empobrece de este componente, pero al ponerse en contacto con el líquido primitivo vuelve a la temperatura t_1 y se satura de acuerdo a la isobárica.

Transformando la fase líquida de una película giratoria se aceleran estos efectos. La condensación generada en la sección superior de la ampolla es proyectada hacia las paredes formando una nueva película. Esto permite pensar en una condensación fraccionada mediante un film giratorio que encierra axialmente un vapor cuya temperatura aumenta desde una extremidad a la otra de la película. Este método tendría indudable ventaja pues la condensación, lo que representaría el reflujo en las columnas de fraccionamiento, se genera a una temperatura superior a la correspondiente a la evaporación en la misma posición. Sus calorías son recuperadas automáticamente, este se puede también interpretar diciendo que las calorías de condensación contribuyen en mantener el gradiente de temperatura en el vapor.

En trabajos anteriores (l. c.) hemos observado el mismo fenómeno para soluciones con componentes no volátiles, demostrando que este concepto de no volatilidad no es válido en la cercanía del punto crítico. En estas condiciones se produce una migración del soluto hacia el vapor de mayor temperatura. En este caso y

condiciones la interpretación teórica es análoga pues el comportamiento cinético de la mezcla es parecido y todavía más amplio pues deja suponer que el soluto en general tiende a desplazarse hacia la zona más caliente.

Según nuestro modo de ver las resistencias peliculares de las soluciones, a la formación de incrustaciones, la caída de solubilidad en las condiciones críticas habrían que intepretarse también teniendo en cuenta la posible migración del menos volátil sobre las paredes por efecto del salto de temperatura.

CONCLUSIONES

Las técnicas experimentales indicadas se prestan en forma satisfactoria para la observación cualitativa del efecto de condensación parcial del componente menos volátil, de una mezcla en contacto con su vapor, cuya temperatura se mantiene a un nivel superior.

Bahía Blanca, Enero de 1958.

Universidad Nacional del Sur
Laboratorio de Investigaciones
de operaciones unitarias

Bibliografía

Del autor y colaboradores:

(1) *Anales del Inst. de Invest. Cient. y Técn. Sta. Fe.* Vol. X, 1940, pág. 49-61.
(2) *Ibíd.*, pág. 63-74.
(3) *Anales Soc. Cient. Arg.* Vol. CXXXVII, pág. 193-205. Mayo 1944.
(4) *Industria y Química.* Vol. X, N° 6-7. Ag.-Sept. 1948, pág. 118-124.
(5) *Ibíd.* Vol. XI, n° 1, 1949, pág. 3-6.
(6) *Rev. de la Fac. de Quím. Ind. y Agr.* Vol. XVIII, 1949, pág. 1-12.
(7) *Ibíd.* Vol. XXIV, 1956, pág. 7-26.
(8) *Ibíd.* Vol. XXV, 1956, pág. 1-17.

(9) Perry. — « Chem. Eng. Handbook », pág. 575.
(10) Robinson and Gilliland. — « Elements of Fract. Dist. », pág. 81.

COMUNICACION

TRES DIPTEROS PARASITOS DEL BICHO QUEMADOR
(DIPT. EXORISTIDAE)

Por

EVERARDO E. BLANCHARD [1]

Resumen. — Poco o nada se ha escrito sobre los dípteros que parasitan el *Bicho quemador común* en la República Argentina, y, por consecuencia, el autor ha creído oportuno dar a conocer tres especies de dípteros exorístidos que prestan sevicios valiosos en la lucha biológica contra la referida plaga *Hylesia nigricans* (Berg).

Dos de las especies han sido ya descritas —una, *Nepocarcelia palustrae* (Brethes), n. comb., descrita por Brethes en 1908 como *Exorista palustrae*, es también enemigo de *Palustra tenuis* y de *Antarctia fusca*; la segunda, *Euanisia mesa-carrioni*, Blnchd., descrita recién en 1947 (se conoce desde 1938 como enemigo natural de *Antarctia fusca* y ha sido también criada de orugas de *Mallocephala deserticola* Berg y de *Automeris coroesus* Boisd.).

La tercera especie, recientemente criada de orugas del bicho quemador por el Dr. A. Turica, *Allosturmia turicai*, es representante de un nuevo género y especie y se presenta su descripción aquí por primera vez.

Por último, el autor agrega una clave que servirá para la separación de las tres especies aquí tratadas.

Hace pocos meses, el Dr. A. Turica, asíduo investigador de la lucha biológica como método para combatir las plagas agrícolas, tuvo la gentileza de confiarme el estudio de cuatro ejemplares de una especie de díptero exorístido que había criado el bicho quemador común, *Hylesia nigricans* (Berg) en el insectario del Instituto de Sanidad Vegetal en José C. Paz provincia de Buenos Aires. Como resultaron ser representantes de un nuevo género y especie, he creído de interés presentar la descripción de los mismos en esta breve comunicación, agregando algunas notas sobre otras dos especies de exorístidos que también son parásitos del bicho quemador común, precedido por una clave para distinguir y separar las tres especies aquí tratadas.

[1] Asesor honorario del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación.

1. Ojos prácticamente calvos, cuando más con algunos pelitos inconspicuos esparcidos. *CS* fuerte, subigual a la *R*6 o más largo. Moscas más bien pequeñas de 5 a 7 1/2 mm de largo (2).

Euanisia mesa-carrioni, Blnchd.

Ojos decididamente peludos. *CS* débil, cuando más, apenas diferenciada de las espínulas costales vecinas 2

2. Las *FCL* se extienden sobre la mitad inferior de las facialias, Perfil frontal subigual al facial. Barreta con pelitos abundantes. 3 *STPL*. Esternitos estrechamente expuestos en todo su longitud. Estigma más largo que la radiocosta. *R*6 oblicua. Codillo en el 1/4 posterior del ancho alar transcodillar. Moscas grandes de 10 m aproximadamente.

Allosturmia turicai, g. y sp. nov.

Las *FCL* se limitan al 1/3 inferior de las facialias. Perfil frontal más largo que el facial. Barreta calva. Sólo 2 *STPL*. Esternitos ocultos. Estigma sólo 0,88 de la radiocosta. *R*6 subperpendicular. Codillo en el 1/3 del ancho alar transcodillar.

Nepocarcelia palustrae (Brethes) n. comb.

Allosturmia n. gen.

Cerca de *Avibrissosturmia* T.T., distinguiéndose de éste por las *FCL* en toda la mitad inferior de las facialias y las parafacialias con pelitos en la mitad superior. De *Hemisturmia* T.T. por el eje antenal decididamente más largo que el vibrisal, las 3 *STPL* y por los esternitos descubiertos. Demás caracteres incluídos en la descripción del genotipo que sigue.

Allosturmia turicai, n. sp.

Macho. — Cutícula cefálica negra, la mitad inferior de las parafacialias y epistomio, amarillentos; todo con excepción de la frontalia, con pruina densa plateada, ésta negro pardusco aterciopelada. Altura cefálica 3,00; ancho 3,40. Eje antenal 1,60; vibrisal 1,50; oral 1,50. Perfil frontofacial 1,70 + 1,71, suavemente arqueado y con ángulo de 125°. Frente 0,75 < 1,00; cara 1,00 < 1,50. Frontalia 0,50 > 0,30 < 0,50. Parafrontalias 0,25 < 0,50, con pelitos negros esparcidos. Parafacialias 0,30 (0,50 > 0,20) con pelitos negros esparcidos en la mitad superior, la mitad inferior calva. Facialias 0,25, subrectas y empinadas, el área vibrisal con

(2) Para la explicación de las abreviaturas aquí empleadas, debe consultarse Blanchard, E. E. 1943. — « Los Dípteros Muscoideos del Museo de La Plata ». *Rev. Mus. La Plata* (n. s.), 3: 159-161.

pelitos cortos negros. Lámina facial 0,65, 2 veces más alta que ancha. Epistomio 0,25 × 0,65, proflexo en 40 ° aproximadamente, su borde anterior arqueado. Mejillas 0,42, estrechas, horizontales densamente pobladas de pelos negros finos. Ojos 2,50 × 1,12. verticales, densamente cubiertos de pelos pálidos amarillentos, Postórbitas estrechas y calvas. Todo el occipucio densamente poblado de pelos pálidos amarillentos que recubren el borde posterior del orificio oral. Paracéfalos sin *IPO* . *FR* 16, más o menos, en hileras suavemente divergentes pero que corren paralelas con el borde interno parafrontal y parafacial, la *FRA* en el nivel de la base III antenal. *FROR* solamente una, apenas la $^1/_2$ de la *VRI*. *FROP* falta. *VRE* no diferenciada. *OC* muy débiles, proclinodivergentes. *POC* 2 veces las *OC*. *PVR* débiles. *PO* en todo el arco postorbital, las de la 1/2 superior largas y procurvadas, alternadas con otras aciculares más cortas. *FCL* 14 en toda la mitad inferior facial. *VB* cortas y cruzadas, 2 veces las FCL más cercanas y en el nivel del borde oral. *PVB* 7, subiguales a la *FCL* inferiores. *PRSTM* 12 subiguales a las *PVB*. Mitad anterior de la peristomalia con algunos pelos amarillos largos.

Orificio oral 1,50 × 0,70 < 0,90; mitad anterior rectangular, la posterior más ancha y decontorno escutiforme. Haustelo muy corto, negro; labela bien desarrollada, ocre pardusco con cerdas finas rubias. Palpos 1,05 × 0,12 < 0,20, claviformes, amarillentos con cerditas finas ventrales en casi todo su largo, algunas 1 1/2 veces el diámetro máximo del palpo.

Antenas negras con el extremo apical de II y el extremo basal del III claro rojizos; colocadas en el 1/5 superior de la altura ocular; el III cinereo pruinoso. I. corto; II 0,45; III 1,00 × 0,25 < 0,35, comprimido, su ápice subrecto y separado del nivel vibrisal por 0,20. Arista 1,30; I y II cortos; III calvo, pardusco en la mitad basal engrosada y negro en la mitad distal filiforme.

Mesonoto 1,50 + 2,00 × 4,00 de ancho. Cutícula torácica totalmente negra, con fajas mesonotales y pleuras pruinosas; las fajas submedianas anchas, blanquecinas con reflejos debilmente azulados o amarilllentos según incidencia de la iluminación; divididas en la presutura por una lista estrecha negro intensa que se ensancha posteriormente terminándose en el 1/3 anterior de la postsutura. Fajas laterodorsales subamarillentas desde el borde

anterior de los lóbulos humerales hasta el lóbulo postalar. Pruina de las pleuras cenicienta subamarillenta. Hipo y escamopleuras, propleuras, declive postalar, y placas lateropostescutelares, calvas. Prosterno con unos 10 pelitos negros a cada lado en la mitad externa, algunos 1 1/2 veces el ancho máximo del prosterno; barreta con abundantes pelitos negros en toda su extensión; el resto de la cutícula torácica con abundantes pelos negros erguidos que alcanzan su mayor longitud en los lóbulos humerales y en la mesopleura. *AC* 3 + 3, las *ACAP* tocando la sutura. *DC* 3 + 4, la *DCPP* 1,75 subigual al largo escutelar y apenas más largas que ls *ACPP;* demás *AC* y *DC* aproximadamente la mitad de estas últimas y más finas. *IAL* 1 + 3, la *IALA* bien al interior de la línea. *IPAL* fuerte, subigual a la penúltima *IALP*. *SAL* 1 + 3, la *SALA* y la *SALPA* apenas más de la mitad de la *SALP* intermedia y posterior. *PALE* fuerte, *PALI* piliforme. HM 5. *NTPL* 2. *IHM* 2. *PHM* 1. *ESP*. 4 supracurvadas. *MSPL* 6-7. *STPL* 3, la segunda más corta, aproximada y casi debajo de la *STPLA*, *PTPL* 2 cortas, la mitad de la *STPLP*.

Escutelo 1,75 × 2,50 de ancho, ocre anaranjado, el extremo basal ennegrecido, el disco uniformemente revestido de pelitos negros. *LM* 3, equidistantes, la intermedia más fina y 3/4 el largo de la posterior, éstas 2,00, más largo que el escutelo. *AP* casi equidistantes, cruzadas finas, 1,50 de largo. *DSC* 1 par muy separadas, en línea con las *LMP* y casi en la 1/2 del largo escutelar.

Patas negras con pulvilos claro amarillentos. Mesotíbias con 2 *AD,* la segunda muy fuerte, 2 *PV* cortas y 1 *AV* corta. Metatíbias con aproximadamente 40 *AD* uniformes en toda la extensión tibial, destacándose 1 *AD* en el 1/3 distal de la serie por su mayor longitud y espesor; 3 *PD* (las 2 proximales cortas) y 2 *AV* cortas. Metabasitarso 1,15, casi la mitad del largo de los tarsos (2,65); uñas 1 1/2 veces el largo del distotarso.

Alas 7,70 × 3,00, subhialinas, la región basal algo teñida de amarillento. Charretera y basicosta negras; costigio claro amarillento; demás nervaduras pardo oscuras a negruzcas. Prestigma 2,30; estigma 1,15; postestigma 1,85; radiocosta 1,00; distocosta 0,16; sección apical 0,40. *R*6 oblícua con ángulo internobasal de 120°, colocada debajo del ápice prestigmático. *M*1 1,85 suavemente cóncava, la mitad distal subrecta. *M*2: 1,85 + 1,95 + 0,75.

Codillo subangular con 110°, separado, del ápice alar por más de 3.5 veces la distancia al borde posterior alar y colocado en el 0,25 del ancho alar transcodillar. *M*3 1,25, moderadamente intracurvada en la mitad proximal y más o menos paralela con *M*1. *C*1: 2,85 + 0,62, la última sección pigmentada en los 2/3 proximales. *CS* no diferenciada; espínulas costales hasta el 0,25 proximal de la radiocosta. Prefurca con 2 sétulas dorsales y 2 ventrales. Costigio densamente ciliado en su borde anterior. Escamas grandes, anchas, amarillentas con reborde y flequillo corto subocraceos. Balancines claro testaceos con capítulos oscuro pardusco.

Abdomen 5,40 × 4,30, la cutícula negra con una mancha grande alargada subelíptica ocre rojizo a cada lado, desde la mitad apical del I hasta el tercio apical del IV, que cubre el 1/4 laterodorsal del II, III y IV; las mismas con pruina fugitiva blanco amarillento que se vuelve más intensa en la mitad basal de cada segmento, donde el tono es amarillento. Concavidad mediano dorsal de I ancha, apical. I y II del hipopigio pardo negruzcos. I y II abdominales con 1 *LM*; el II con *MDM* débiles; III con 12 *DM* fuertes y el IV con numerosas *DSC* erguidas esparcidas. Esternitos estrechamente descubiertos en todo su largo.

Largo, 10 mm.

Cotipos. — Tres machos críados en el Insectario del Instituto de Sanidad Vegetal en José C. Paz, por el Dr. A. Turica del bicho quemador común, *Hylesia nigricans* (Berg).

Nepocarcelia palustrae (Brethes) n. comb.

Exorista palustrae, Brethes A. M. B. A. 16: 1908, pp. 473-474.

Esta especie de exorístico es el parásito más común de *Palustra tenuis*, Berg según Brethes quien lo describió por primera vez en 1908. Desde entonces ha sido criada de otras orugas peludas, entre ellas la del bicho quemador común. *Hylesia nigricans* (Berg) por el entomólogo Viana en Buenos Aires. También es parásito de *Antarctia fusca* (Wlk.) según material criada en Bella Vista, Co-*tarctia fusca* (Wlk.) según material criada en Bella Vista, Codoba, por el biólogo Fernando Bourquín, en 1934. Por sus características morfológicas esta especie corresponde al género *Nepocarcelia*, T.T. según la definición de Townsend, 1941.

EUANISIA MESA-CARRIONI, Blanchard.

Blanchard, E. E., 1947. C. Z. M. H. N. Montevideo: pp. 12-16, fig. 6, a-c.

También ésta, como la especie anterior, es polífaga, pero recién en 1955 se conoce como enemigo natural del bicho quemador común, cuando fué criada de esta plaga por la actual jefa del Insectario del Instituto de Sanidad Vegetal en José C. Paz, Ing. Amelia Icart.

Anteriormente, en II, en 1938, fué criada de *Ecpantheria indecisa*, Wlk. por el Ing. J. A. Pastrana. En el mismo año fué obtenido de *Antarctia fusca* (Wlk.) en Bella Vista, Corrientes, por el Ing. A. R. Vergani y en José C. Paz, Buenos Aires, por el Ing. Jorge Christensen. En IX, 1949 fué criada por Ing. Mario Griot de orugas de *Mallocephala deserticola* Berg, y por último el Sr. Héctor C. Hepper la crió de orugas del *Saturniidae, Automeris coroesus*, Boisd., el bicho quemador grande, en José C. Paz en III, 1953. Según las observaciones de este último entomólogo, los adultos de *Euanisia mesa-carrioni* desovan en la parte exterior de la oruga, penetrando recién la larva neonata en el cuerpo de su huésped. Completado su crecimiento las larvas del parásito se transforman al estado pupal fuera del cuerpo de la oruga, encontrándose hasta 5 pupas en una sola oruga de *Automeris*.

Es la más pequeña de las tres especies de exorístidos aquí tratados y sólo mide de 5 — 7 mm. de largo.

SOBRE DOS ACAROS DE INTERES AGRICOLA NUEVOS PARA LA ARGENTINA

Penthaleus major (Dugès) y *Petrobia latens* (Müller)

POR

ADDALBERTO IBARRA GRASSO

Si bien ya en 1950 el autor publicó una pequeña nota técnica sobre el primero de estos arácnidos, su existencia recién trascendió al público a fines del invierno del año pasado, con motivo de la alarma que causó su aparición en gran cantidad en zonas del sur de Bs. Aires y sur oeste de La Pampa. En esta oportunidad produjo serios daños en plantaciones tiernas de trigo y de avena.

El segundo apareció por primera vez en el país, en zonas del norte de San Luis; dañando trigos tiernos, a fines del invierno de 1953. Y esta será la primera publicación al respecto.

PENTHALEUS MAJOR (Dugès)

Este, que podríamos llamar «ácaro azul de tierra» (por analogía con el nombre australiano de «blue oat mite» o ácaro azul de la avena), pertenece a la familia de los Eupódidos (EUPODIDAE), y es conocido también con el nombre de *Notophallus viridis* Banks. En Norte América ha sido llamado «ácaro verde del trigo».

Es más robusto que cualquier otro de nuestros ácaros fitófagos: El adulto mide 0,8 a 1 mm. de largo. Por lo común el cuerpo es de un negro azulado o verdoso (a veces negro-rojizo), con las patas rojo claro. Dorsalmente hay una mancha longitudinal roja, en la cual se halla la abertura anal. Puede haber otras manchas rojas sobre el cuerpo, como también pueden faltar casi por completo, incluso la mancha longitudinal. Es característica del género el poro anal colocado dorsalmente y muy visible.

Lo más notable es que sus ataques se producen durante los meses fríos y húmedos (generalmente en otoño e invierno, o principios

de primavera), desapareciendo con el tiempo cálido y seco. Se alimenta de gramíneas, tréboles, hortalizas, etc., produciendo daños de consideración cuando se trata de plantas pequeñas aún (de 1 a 10 cm. de altura), pues suelen secarse por completo.

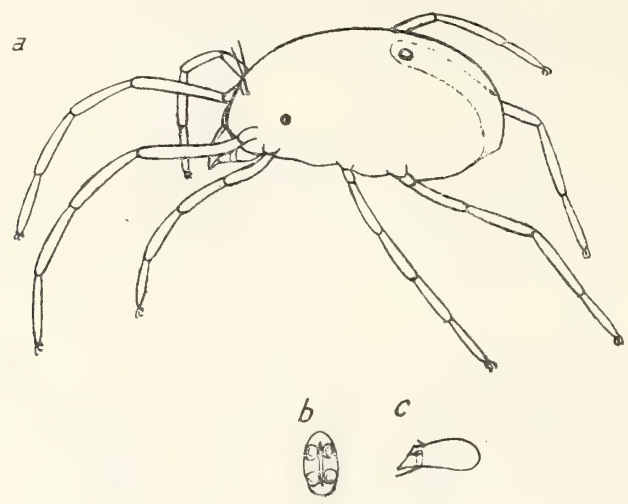


FIG. 1. — *Penthaleus major* (Duges). Dibujo esquemático sobre una fotografía. *b*) Ventosas genitales. *c*) Quelícero. (Dib. P. O. Hernández y A. Bezzi).

Cuando la invasión es grande, como hemos visto en la zona de San Martín (en La Pampa), y las gramíneas son pequeñas (trigos de unos 10 cm.), hormiguean por el suelo a razón de unos 80 a 100 ó más individuos por decímetro cuadrado. En este caso se notan manchones de plantas secas de aspecto pálido, sin los matices rojos que caracterizan el ataque del pulgón verde. En algunos cultivos hubo daños de hasta el 70 %.

En observaciones de laboratorio hemos notado que los ejemplares se mantienen mucho mejor en la heladera: A la temperatura de 2° sobre cero viven perfectamente ágiles, y ponen numerosos huevos.

El *P. major* es cosmopolita. Su distribución en la Argentina según nuestros datos, abarca las provincias de Buenos Aires, La Pampa y Río Negro. Es muy probable su existencia en el Chubut y Santa Cruz.

Por suerte el combate de este ácaro es fácil, pues resulta muy sensible a los insecticidas usuales: Malathion, Dieldrin, D. D. T. y otros, han dado cifras de destrucción cercanas al 100 % ([5]).

Personalmente hemos visto que el espolvoreo con hexacolorobenceno al 20 %, y a razón de 10-12 kilos por hectárea, actúa rápidamente con destrucción prácticamente del 100 %. En un espolvoreo

efectuado a eso de las 10.00; a las 14.00 pasando de vuelta hallamos el 100 % pataleando caídos sobre el dorso en el suelo.

PETROBIA LATENS (MÜLLER)

Este ácaro es denominado «ácaro pardo del trigo» (Brown Wheat Mite) por los norteamericanos. Como corresponde a la familia Tetraníquidos (TETRANYCHIDAE), lo mismo que nuestras conocidas «arañuelas rojas», podríamos muy bien llamarle «arañuela de tierra»; ya que como el *Penthaleus,* sube a las plantas sólo para alimentarse.

Alcanzan unos 0,7 mm. de largo, y por su forma general pueden confundirse fácilmente a ojo desnudo con ejemplares algo raquíticos de «arañuela parda» (*Bryobia praetiosa*), sobre todo por sus patas anteriores de doble largo; pero a la lupa se nota la falta de la cresta frontal tetralobada, distinta forma de los pelos, etc. Su colorido es de un verdoso o pardo algo metálicos, con las patas rosadas. Según Fenton (1951) el adulto alimentado, es de un negro metálico.

Es especie única en el género, y además completamente partenogenética, siendo desconocidos los machos. Tenemos así un género compuesto de una sola especie y de un sólo sexo.

Respecto a su biología encontramos datos opuestos, pues en Oklahoma es una plaga de la estación seca y desaparece con las lluvias mientras en California, por el contrario, aparece con las lluvias de invierno y desaparece con el tiempo seco ([1] y [2]).

La invasión en la zona de Naschel y otros lugares del norte de San Luis, tuvo lugar en Agosto de 1953, con tiempo seco y «temperaturas muy superiores a las normales» ([3]). Ensayos con Benceno-hexacloro al 10 % habrían resultado ineficaces, y su desaparición a fines de Septiembre se debería al intenso pastoreo y lluvias.

En algunos lugares arenosos del Alto Valle del Río Negro, hemos tenido oportunidad de ver durante la primavera, escasos ejemplares de esta especie, subidos sobre los *Bromus* tiernos, durante las horas de mayor calor. Son tanto o más ágiles que los *Penthaleus.*

Petrobia latens es conocido en los más opuestos países: Europa, Norte de Africa, Norte América, Australia; y con su hallazgo en la Argentina se completa su distribución mundial.

Plaga de gramíneas y otras monocotiledoneas: Cebollas, gladiolos, etc.; también se le anotan daños en zanahorias, alfalfa, algodón, lechuga, etc.

Según Fenton, los espolvoreos con azufre a razón de unos 40 kilos por hectárea, han resultado más eficaces que el uso del Parathion y TEPP.

Probablemente, como en el caso del Penthaleus la distribución de *P. latens* en la Argentina debe ser mucho más amplia; pero ambos ácaros sólo se hacen notar en condiciones climáticas especialmente favorables, y al atacar plantas muy tiernas. Plantas mayores y con tiempo lluvioso pocas veces mostrarán señales del ataque, pasando así estos ácaros completamente desapercibidos a los ojos del cultivador común.

Por todo lo dicho, será de interés práctico un estudio detenido de la humedad relativa y temperaturas, en relación con la aparición masiva de ambos ácaros. Tendríamos de este modo los datos necesarios para prevenir la invasión en los lugares predispuestos.

Trabajos citados

(1) Baker, E. W., and Pritchard, A. E. 1953. — « A guide to the spider mites of cotton ». *Hilgardia*, 22 (7): 208.

(2) Fenton, F. A. 1951. — « The brown wheat mite *Petrobia latens* ». *Jour. Econ. Ent.*, 44: 996.

(3) Galvani, A. R. 1953. — (Agr. Regional, San Luis). Informe interno.

(4) Ibarra Grasso, A. 1950. — « Una plaga potencial del trigo y otras gramíneas (*Notophallus* sp. — Acari) ». Memoria de la cuarta reunión de Trigo, Avena, Cebada y Centeno. En Pergamino (Buenos Aires).

(5) Lassalle, J. C. M. 1956. — (De San. Veg. y Acr. en La Pampa). Informe interno.

División de Zoología Agrícola
Instituto de Sanidad Vegetal

BIBLIOGRAFIA

R. P. DUBARLE. «*Initiation a la logique*». Collection de Logique Mathêmatique, Serie A. XIII, 89 p., París, 1957.

El objeto de esta monografía es de presentar una primera vista completa de la lógica matemática a los lectores que poseen suficientemente conocimientos intelectuales para permitirles comprender de lo que se trata.

La lógica matemática constituye una disciplina cuya importancia no ha sido reconocida como debe, tanto de parte de los matemáticos mismos como de los filósofos, dice el autor.

La obra comienza con un capítulo sobre los resortes fundamentales de la lógica matemática, sigue otro donde se exponen el formalismo lógico-matemático y termina con una exposición respecto a las justificaciones y límites de la unificación lógico-matemática. Hay una bibliografía al final

GUILLERMO HOXMARK.

F. M. PENNING. «*Electrical discharges in gases*». Philips Technical Library, 78 pages, 29 ill., Eindhoven (Holland), 1957.

Dr. Frans M. Penning, fallecido en 1953, comenzó sus investigaciones en descargas sobre gases en el año 1924, en el laboratorio de investigaciones perteneciente a la compañía Philips, de Eindhoven. La obra del investigador contiene diez capítulos empezando con las descargas eléctricas naturales y las artificiales, sigue explicaciones con respecto a la conducción de la electricidad en metales y gases, y otro sobre descargas que no pueden sostenerse sin introducir un número suficiente de electrones e iones

Los movimientos de electrones e iones a través de un gas se analizan en el capítulo IV. A continuación encontramos la distribución de potencial y fenómenos ópticos.

La descarga de Townsend y su determinación aparece luego con observaciones sobre la formación de electrones primarios y secundarios y el efecto de las cargas eléctricas del espacio y sus terminaciones graduales con el tiempo.

Las chispas y los relámpagos son revisadas y en los tres últimos capítulos hallamos más resultados de las investigaciones efectuadas durante muchos años en el célebre laboratorio de Eindhoven. Una extensa bibliografía y asimismo un índice, completa esta obra técnica, de importancia para los investigadores en la materia

GUILLERMO HOXMARK.

E. W. Beth. « *La crise de la raison et la logique* ». Collection de Logique Mathêmatique, Serie A. XII, 50 p., París, 1957.

En esta monografía expone el autor sus ideas con respecto a los aspectos filosóficos de un fenómeno de la vida intelectual contemporánea, que es la costumbre de calificar como « la crisis de la razón ».

La obra se dedicará a estudiar detenidamente tres fases, es decir:

(1) — La atropia de la filosofía sistemática.

(2) — La desconfianza de toda la lógica tradicional o moderna, y

(3) — Las tendencias irracionalistas que se muestra principalmente dentro de la concepción del hombre.

Luego trata de establecer un fondo histórico y de construir una nueva doctrina sintética que pueda reemplazar los grandes sistemas filosóficos tradicionales.

Guillermo Hoxmark.

Iliouchine, A. A. — « *Plasticité* ». Déformations élastico-plastiques. Editions Eyrolles, París, 1956.

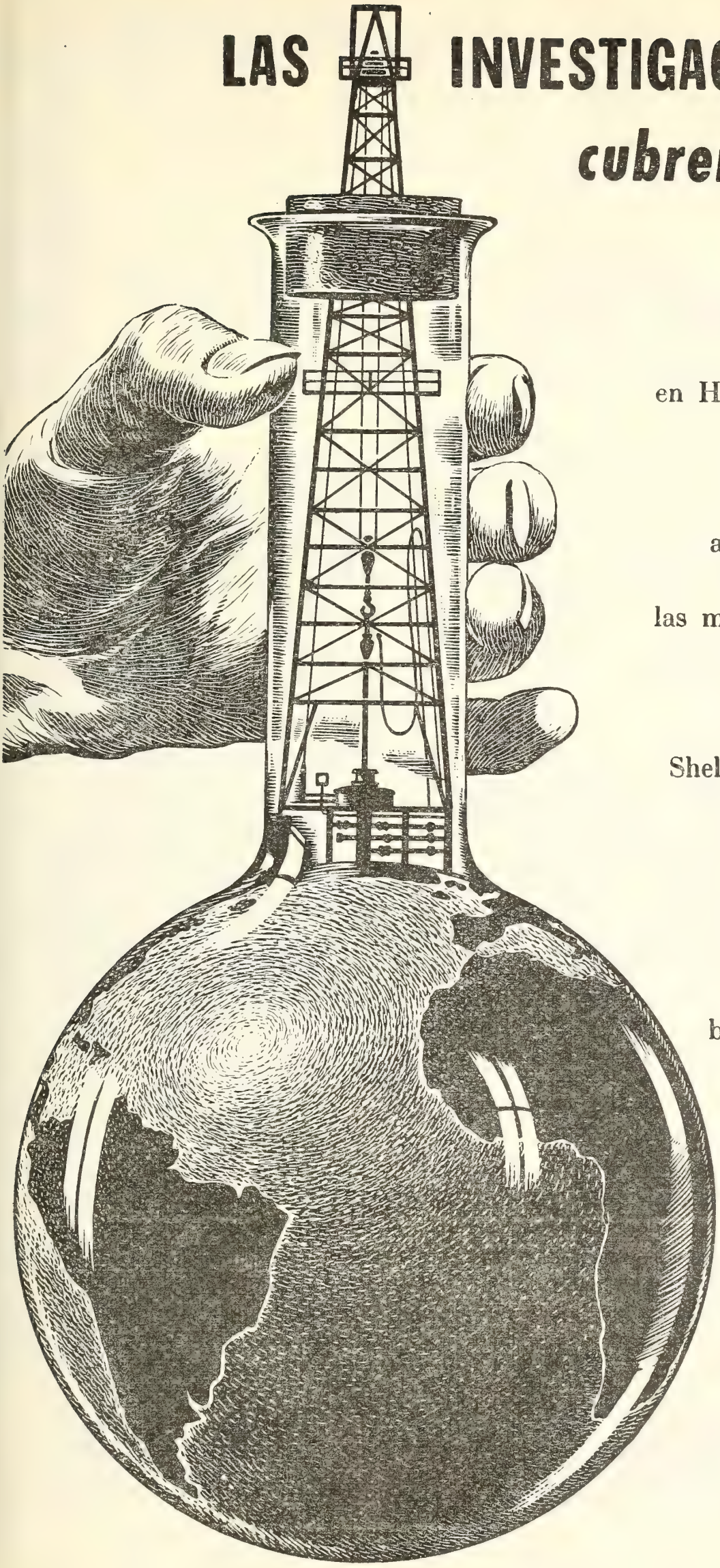
Los temas de que trata esta publicación están adquiriendo cada día mayor importancia dentro de la técnica ingenieril, ya que la teoría clásica de los cuerpos elásticos, que en el transcurso de casi tres siglos de consciente o inconsciente aplicación satisfizo las necesidades de aquélla, ha de quedar superada en un lapso más o menos largo para sus aplicaciones prácticas, dentro del ámbito más amplio de la teoría de los cuerpos elasto-plásticos. Naturalmente, la consideración de éstos no resulta tan directa, tan cómoda ni tan expeditiva como la de los cuerpos a los cuales se los supone dotados de elasticidad perfecta y exige un tratamiento matemático más complicado y una técnica de laboratorio más delicada para la comprobación experimental de las teorías sentadas a su respecto. El dibro « Plasticité », de Iliouchine, autor ruso no citado, en general, dentro de la bibliografía de de estos temas, es de carácter predominantemente teórico y trata aspectos del comportamiento elasto-plástico de los cuerpos estando dedicados los tres primeros capítulos a la exposición del problema y sus leyes fundamentales, trazando un panorama claro y ordenado de todo ello. En el capítulo IV trata del equilibrio de placas en base a los postulados de Kirchoff-Love y aborda en el V el estudio de la estabilidad del equilibrio elasto-plástico de las placas y envolventes, tema cuyo creciente interés por la difusión cada vez mayor de este tipo de estructuras sería obvio destacar. En el capítulo VI es tratado el tema de la penetración de cuñas y la resistencia límite de los cuerpos plásticos y cierra el libro un breve capítulo totalmente original destinado al estudio de la propagación de la llamada onda elasto-plástica por efecto de vibraciones o fuerzas dinámicas.

Los temas tratados son de rigurosa actualidad y de suma importancia dentro del campo científico-técnico y están encarados con agilidad y precisión.

La presentación de este libro que llega en su traducción francesa, es cuidada, de tipografía agradable y figuras elocuentes. El prefacio es del miembro del Consejo Superior de Investigación Científica y Director de los Laboratorios de Construcción y Trabajos Públicos de Francia R. L'Hermite.

Manuel Gonzalez Taboada

LAS INVESTIGACIONES SHELL *cubren el mundo*



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL

SHELL ARGENTINA LTD.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

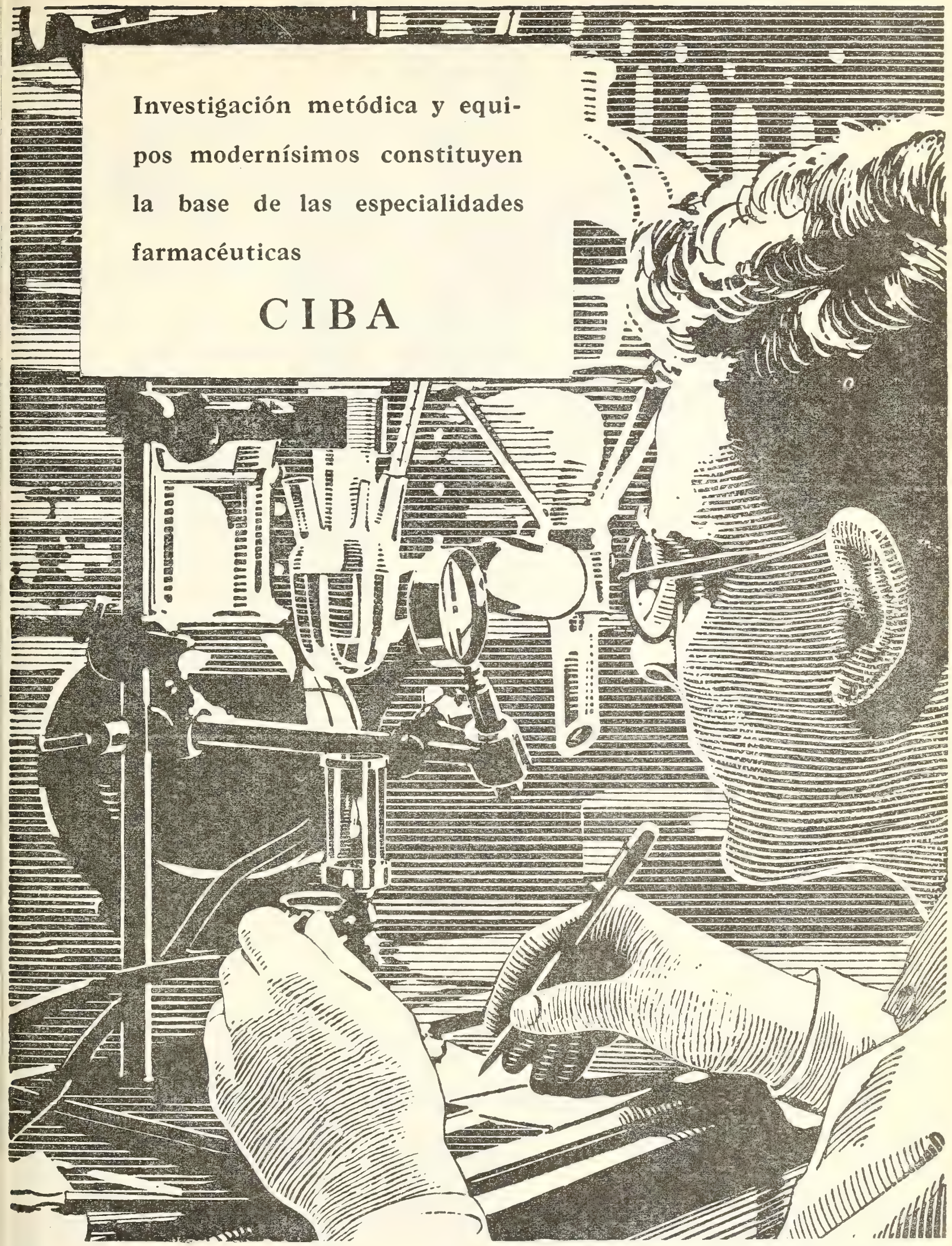
CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480


Investigación metódica y equipos modernísimos constituyen la base de las especialidades farmacéuticas
CIBA

Un gran hotel moderno y algo más...

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l.

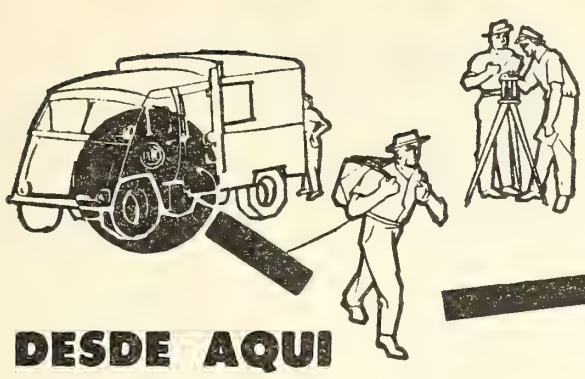
Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

LARGO ES EL CAMINO...



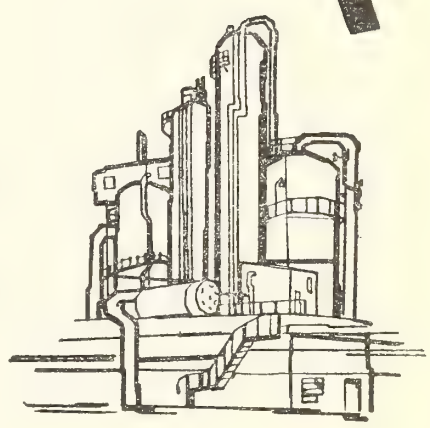
DESDE AQUI

UD. SEÑOR CONDUCTOR

probablemente se ha habituado a cargar combustibles YPF sin dar al hecho mayor importancia. ¿Ha pensado, sin embargo, que los tres metros de la manguera del surtidor representan únicamente **el final de un largo camino?**

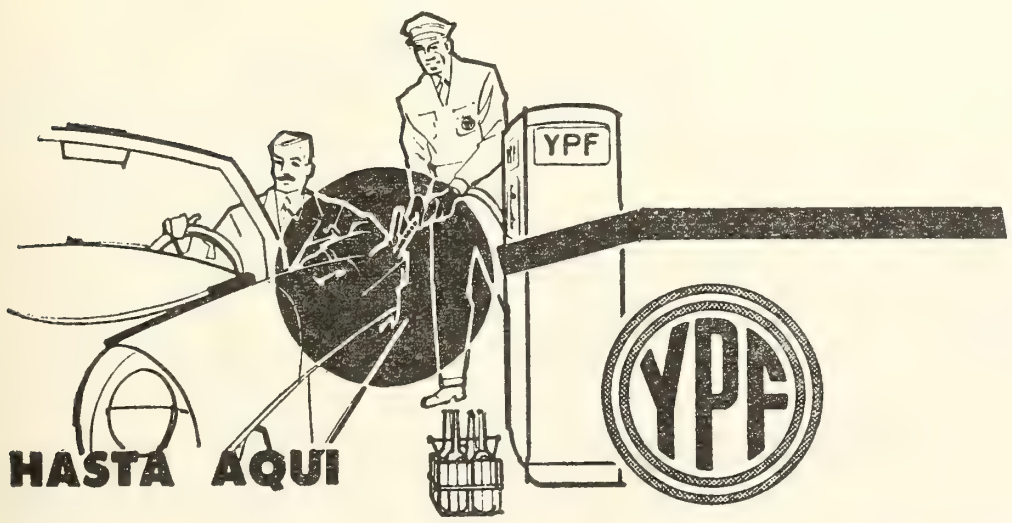
DEL CATEO A LA COMERCIALIZACION

YPF cubre todas las fases de la actividad petrolera y este solo hecho la distingue de casi todas las empresas del mundo. Más de 35 mil personas, cada una de ellas en su oficio o profesión, exploran, perforan, transportan, destilan, investigan, asesoran, distribuyen y venden la extensa gama de productos derivados del petróleo.

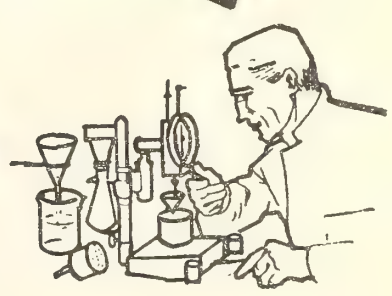


CINCUENTA AÑOS

de trabajo y sacrificio, de evolución y progreso, jalonan este largo camino que, por ser auténticamente nuestro, nos parece hermoso y recorremos gustosos, sabiendo que el mismo representa la ruta más directa hacia el bienhestar y el afianzamiento económico de nuestro país.



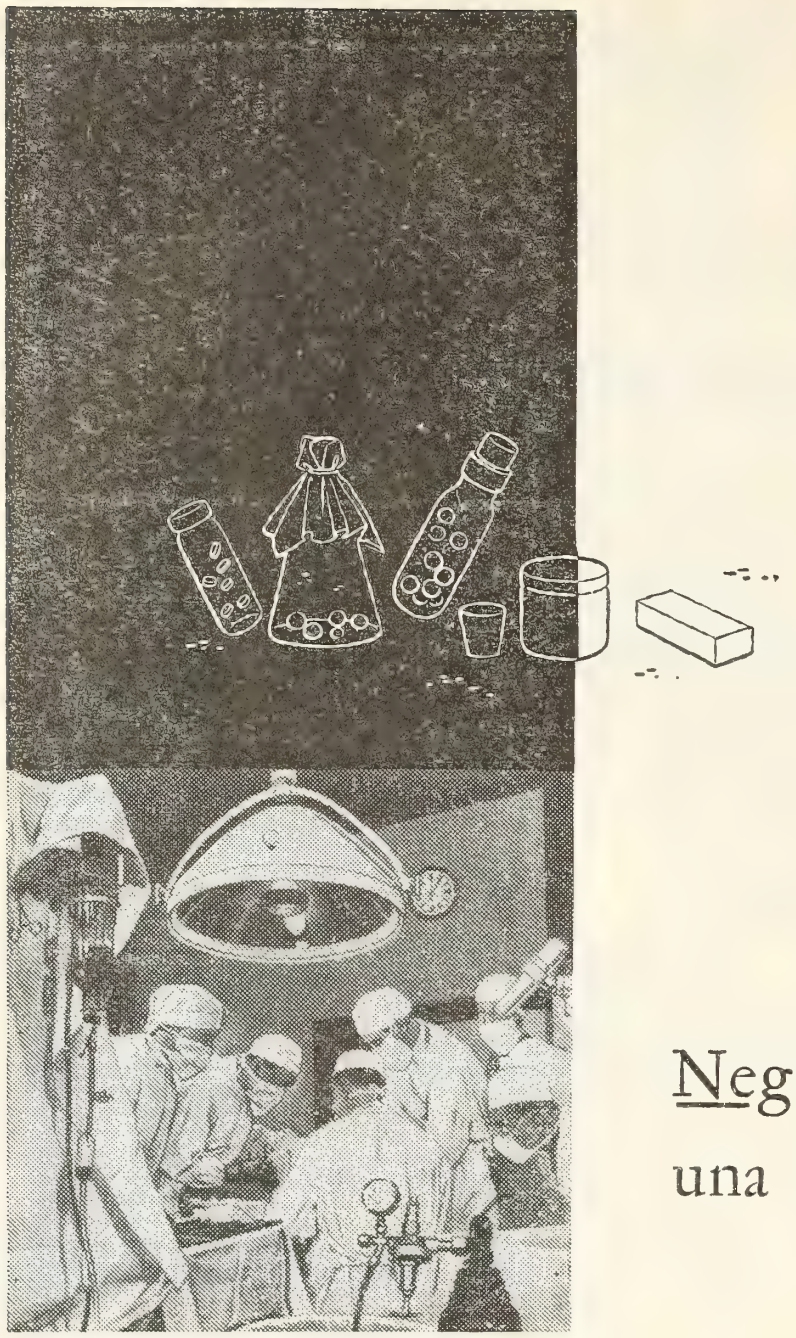
HASTA AQUI



YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES

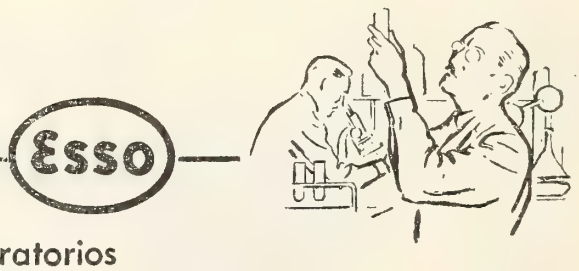
LA ORGANIZACION QUE PONE EL PETROLEO AL SERVICIO DE LA NACION

Avda. Pte. Roque Sáenz Peña 777 - Buenos Aires

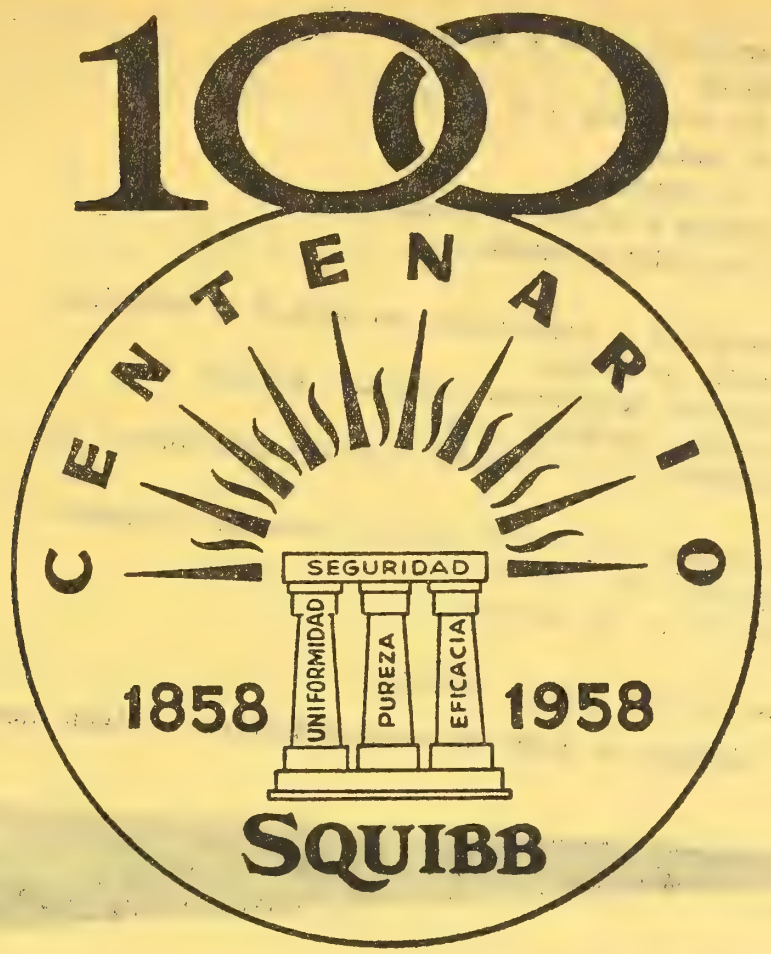


Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.



Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.



AÑOS

100 AÑOS DE
EXPERIENCIA
INSPIRAN CONFIANZA

SQUIBB

SUVAMINA HC 30 -- SUAVIZANTE CATIONICO

ASPECTO

Pasta blanda de color claro.

COMPOSICION

Amonio cuaternario en dispersión acuosa al 25 %.

PROPIEDADES

- brinda un tacto suave y agradable
- es sustantivo
- mejora la resistencia a la suciedad
- acelera el secado
- facilita el planchado
- inhibe mohos y olores -es germicida
- brinda propiedades antiestáticas.

COMPATIBILIDAD

- con detergentes y humectantes no iónicos o catiónicos
- con agentes de acabado
  - vegetales (almidones, dextrinas, gomas)
  - animales (gelatina, cola)
  - sintéticos (polivinílicos, uréicos, melamínicos, etc.).

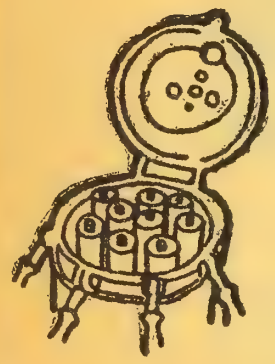
APLICACION

- concentración: 0,3 a 1 % sobre el peso de mercadería
- temperatura: 30 a 50 °C
- tiempo: 10 a 15 minutos.

PRESENTACION

Cascos de 50, 100 y 200 Kg.

Solicite la visita de nuestros técnicos -- Véase nuestro Folleto AC-101



AUXILIARES PARA TINTORERIA Y ESTAMPERIA

SUVAFIX D

Fijador de colorantes directos para fibras vegetales.

Véase n/Folleto AV 104.

ALCOIGAL NI

Retardante no iónico.

Véase n/Folleto NI 101

SUVALIC P

Solubilizante y fluidificante para pastas a base de almidones.

Véease n/Folleto AV 107

ANTIESPUMA FRANCVAL

Disponemos de distintos tipos de anti-espumantes.

DESMANCHADORES TEXTILES

DESMANCHADOR AS

producto a base de detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR S

solvente especial con emulsionante no iónico

DESMANCHADOR ST

mezcla de disolventes con detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR DC

mezcla de disolventes con detergente — emulsionante aniónico. Se recomienda también como detergente especial para limpieza a seco

DESMANCHADOR AST

mezcla de disolventes con detergente aniónico.

Véase n/Folleto AV 106

José Franchini Ltda.

CARABELAS 2398
TEL. 22-2356
AVELLANEDA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

SETIEMBRE-OCTUBRE 1958 — ENTREGAS III y IV — TOMO CLXVI

SUMARIO

Pág.

I. RAFAEL CORDINI. — Estado del conocimiento geológico en Antártida (*continuación*) 47

ROBERTO G. MALLO. — « Lagarta rosada » del algodonero a los 35 años de su hallazgo en el país 84

BIBLIOGRAFIA 91

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1958

SMITHSONIAN
MAR 6 1959
LIBRARY

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay

Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †

Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Josué Gollán (h); Dr. Bernardo Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1956 - 1957)

Presidente	Doctor **Eduardo Braun Menéndez**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 2º	Doctor **Pedro Cattaneo**
Secretario de actas	Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia .	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Hugo C. Albertelli** Ingeniero **Juan José Carabelli** Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Ignacio Raver** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Doctor **Andrés O. M. Stoppani** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Miembro suplente por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **César de la Vega** Doctor **Emilio L. González** Ingeniero **Ricardo R. Hertig** Cap de Frag. **Luis M. Iriart** Ingeniero **Alberto G. Urcelay**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

ESTADO DEL CONOCIMIENTO GEOLOGICO EN ANTARTIDA

POR

I. RAFAEL CORDINI

(*Continuación*)

(242) TAPIA, A. — «Sobre los rasgos principales de la glaciación actual en la isla Laurie (Archipiélago de las Orcadas del Sur)». *Min. Agric. de la Nación, D. G. Minas, Geología e Hidrología.* Public. Nº 7, págs. 1-36, Buenos Aires, 1935.

Para la isla citada el autor establece que:

1) Hay mayor desarrollo primitivo en los cordones montañosos que cortan el archipiélago en el sentido de su eje menor, de N. a S., aproximadamente.
2) Los valles que encauzaron al hielo de la glaciación pleistocena ya existían desde los primeros períodos del Terciario o tal vez desde las postrimerías del Mesozoico.
3) La erosión glaciaria actual es activa en todo el largo de la artesa.
4) Los valles (Laurie y Coronación) son longitudinales casi en su totalidad; acompañan al plegamiento en trechos de 1.500 a 3.000 metros. Los valles transversales están menos desarrrollados.
5) La edad de los valles se remonta a un período determinado entre el Terciario y la glacliación pleistocena.

   Dada la evidente contradicción en que incurre Tapia en lo afirmado en (2) y (5), es probable que exista un error de expresión en el trabajo comentado.
6) Las dos porciones en que aparece dividida la isla Laurie no se deben a fractura, sino a un sinclinal coincidente con las alas de dos anticlinales que determinan los afloramientos de ambas costas de bahía Uruguay.

   En este aspecto debo comentar que tuve mala suerte; o las alas anticlinales están ocultas bajo el hielo, o simplemente no pude localizarlas pues no las observé a pesar de haber visitado la isla más de 15 veces.
7) En las regiones central y oriental de Laurie, lor cordones muestran dos bermas, correspondientes a distintas fases de la glaciación.
8) La costa muestra un modelado joven, reuniendo las características de fiordos.

   Esta es una apreciación puramente objetiva; los sondeos posteriones al trabajo de Tapia han mostrado que las entalladuras de la costa no tienen perfil de fiordo.
9) La glaciación pleistocena aparece con dos fases de diferente intensidad. En la primera existía un *pseudo inlandsis* que cubría to-

do casi por completo; toda el area integrada por Coronación, Powell, Dibden, Laurie y los islotes exteriores estaba formada por una sola isla. Al finalizar esta fase se estableció, a través de las Orcadas, la comunicación Atlántico-Antártica y el lugar quedó transformado en archipiélago, con caracteres semejantes a los actuales.

(243) TAYLOR, G. T. — « A resumé of the physiography and glacial geology of Victoria Land ». En: Scott's last Expedition, Vol 2, págs. 416-429, *L. Huxley*, London, 1913.

En la Expedición Británica Antártica 1910-1913 trabajaron tres geólogos: Griffith T. Taylor, Frank Debenhan y Raymond E. Priestley. Los resultados fueron publicados en los tomos correspondientes a dicha expedición y se comentan aparte; en el libro de Scott sólo figuran algunos resúmenes parciales y poco detallados.

La primera edición, a que se refiere la ficha, es difícil de obtener en Buenos Aires; en las bibliotecas generalmente se encuentra la reimpresión de 1947, debida a J. Murray, de Londres. En las páginas 334-341 de la misma, Debenham se refiere a las « Historia geológica de la Tierra Victoria del Sur» estableciendo que las rocas más viejas son gneisses, esquistos, cuarcitas y calizas cristalinas de edad precámbrica; las compara con las del oeste de Australia y oriente del Canadá. Estima el espesor primitivo de este escudo en unos 6.000 metros, aunque no puede dar cifras exactas debido al intenso plegamiento sufrido por el conjunto.

Encuentra un *hiatus*, correspondiente a un período de sobreelevación de la zona, entre los esquistos cristalinos y la serie que le sigue hacia arriba. Esta última se presenta relativamente menos plegada.

Al comienzo del Cámbrico la parte sur de la zona se hundió bajo el mar y en ese momento se depositaron las calizas negras con *Archaeocyathus* y corales fósiles encontradas en el glaciar Beardmore.

Los granitos existentes a lo largo de la costa parecen haber sido intruídos después de la deposición de las calizas; durante la intrusión, a través de los esquistos precámbricos, rompieron y asimilaron enormes bloques de esquistos y gneisses .

Al final del Paleozoico, o a principios del Mesozoico, se depositó la Serie de Beacon. En la región de la Sierra de la Royal Society estas areniscas contienen intercalaciones delgadas de *shales*, alcanzando espesores de 600 metros. Hacia el norte la serie está asociada a depósitos que contienen *shales* y calizas con corales fósiles, En la región del Beardmore está representada por areniscas calcáreas, calizas, *shales* y estratos con carbón.

En general la serie está atravesada por intrusiones doleríticas oscuras; en algunos casos estas se presentan como diques en el granito.

Probablemente hacia mediados del Terciario se produjeron grandes fallas que modelaron el recorrido de la costa (se refiere a la

costa E., entre cabo Adare, Minna Bluff y el glaciar Beardmore); los labios elevados formaron el borde del *plateau* antártico, mientras que las partes hundidas quedaron bajo las aguas del actual mar de Ross. Simultáneamente aparecieron cadenas de volcanes, entre otras las del archipiélago de Ross, península del cabo Adare e islas Balleny.

(244) TAYLOR, G. T. — «The geological expedition to Granite Harbour (Jan. 1911-Febr. 1913). En: Scott's last Expedition, Vol. 2, págs. 222-290, *L. Huxley*, London, 1913.

Como en el caso anterior, sólo he podido consultar la reimpresión de 1947. En ella, Taylor describe el viaje a puerto Granito abundando en detalles referentes a carga, clase de comestibles empleados, incidentes durante la marcha, etc., pero salvo referencias aisladas sobre granitos y doleritas, el capítulo no contiene descripciones geológicas. La lectura del libro de Scott es muy interesante para quienes deseen conocer las condiciones de vida que debieron soportar los exploradores antárticos; sin embargo, creo que este trabajo no debería incluirse, como hasta ahora se hace, en las bibliografías científicas pues su caracter es definidamente el de una narración escrita con fines de divulgación.

(245) TAYLOR, G. T., - GODDART, E. H. — «Short notes on palaeontology» *British Antarct. Exped.* 1907-1909, Vol. I, Geology, London, 1914.

En algunas bibliografías figura esta cita; debe considerársela como repetición, tal vez destinada a facilitar la consulta, porque Taylor y Goddart fueron colaboradores en el trabajo de David y Priestley (1914).

(246) TAYLOR, G. T. — «Physiography and glacial geology of the East Antarctica». *Geogr. Journal*, Vol. XLIV, págs. 366-382; 453-467; 553-571, London, 1914.

(247) TAYLOR, G. T. — «Antarctic geology» *The Mining Magazine*, Dec. 1917, págs. 262-269, New York, 1917.

Describe aspectos geológicos y glaciológicos entre Minna Bluff y puerto Granito (Tierra Victoria del Sur) observados en el viaje que efectuó como geólogo de la expedición de Scott, en 1914. No contiene novedades con respecto al trabajo de David y Priestley (1914).

En un lugar que denominó Lago Tchad intentó obtener oro empleando un plato de concentración. El suelo estaba compuesto por «granito viejo, gneiss granítico y esquistos... que incluían un interesante estrato con caliza y pizarra»; sobre él, en las costas del lago, había gravas arenosas, que fueron las empleadas para la experiencia. Los resultados fueron negativos, encontrando sólo pequeñas cantidades de pirita y magnetita en el concentrado.

SMITHSONIAN INSTITUTION FEB 27 1956

El Lago Tchad está situado a unos 20 km al Este de New Harbour, en la región del estrecho McMurdo.

(248) TAYLOR, G. T. — « Antarctica ». En: Regionale Geologie der Erde, Bd. 1, Die alten Kerne, Abschnitt VIII. *Akademische Verlagsgesellschaft* m. b. H., 34, 6 págs., Leipzig, 1940.

La cita del *Navaer* anuncia que contiene mapas y block-diagramas.

(249) TERUGGI, M. E. — « Rocas procedentes del nunatak Bertrab». En: CAPURRO L.R.A. Expedición Argentina al mar de Wedell (Diciembre de 1954 a Enero de 1955). *Ministerio de Marina de la R. Argentina, D. G. N. e Hidrografía,* 186 págs. 6 mapas, 2 gráficos, 2 figs., Buenos Aires, 1955.

Entre otras cosas, el trabajo de Capurro se refiere a aspectos físicos de la barrera de Weddell, condiciones meteorológicas de la región, aspectos oceanográficos (salinidad, temperatura, corrientes) y antecedentes geográficos. Se trata de una producción cuya consulta es muy interesante.

La expedición reconoció sumariamente el nunatak Bertrab, al sur de bahía Vashel, aproximadamente en lat. 78° S y 34° W, coleccionándose algunas rocas que fueron estudiadas por el Dr. Teruggi, del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires. Damos el resumen de la descripción efectuada por este distinguido geólogo.

Granito granofírico: Duro y compacto, de color rojo en las superficies frescas y amarillo rojizo en las alteradas. Con tablillas blanquecinas y plagioclasa hasta de 5 mm de largo y agregados indefinidos de un mineral verde oscuro en una base feldespática roja.

La textura es granofírica. Los principales componentes son feldespato potásico, plagioclasa, cuarzo, clorita y accesorios. El primero es ortosa, en parte criptopertítica, formando cristales anhedrales o subhedrales de tamaño variable; además es abundante en la base, donde forma intercrecimientos micropegmatíticos, micrográficos, irregulares, plumosos con el cuarzo. La ortoclasa está ligeramente alterada en alofanita.

La plagioclasa es una andesina ácida y forma tablillas subhedrales que presentan las maclas de albita. Carlsbad-albita o, más raramente albita-periclino; se encuentra muy alterada, con escamillas de sericita clorita y calcita, y granos pequeños de zoisita. Casi todos los cristales presentan reborde de ortoclasa.

El cuarzo se encuentra en los intercrecimientos, y como cristales irregulares y pequeños.

La clorita es escasa; parece pertenecer a la variedad pennita. Los minerales accesorios son raros.

Caliza cristalina impura: Roca de color heterogéneo a causa de la desigual distribución de calcita bien cristalizada (blanca o algo rosada) y clorita verde, en masas y agregados irregulares.

Es un agregado granoblástico de cristales de calcita cuyas dimensiones varían entre 5 y 0,3 mm.

El otro componente es clorita verde intensa, pleocroica al amarillo claro; se observan también fragmentos de una roca formada por abundante clorita, plagioclasa alterada y granos irregulares de titanita. La roca puede considerarse una caliza cristalina que ha asimilado trozos de roca volcánica verde.

Spillita: Roca densa y compacta de color verde oscuro. A simple vista no se distinguen los componentes mineralógicos.

Los componentes son plagioclasa, clorita y accesorios. Las paglioclasas se encuentran como tablillas divergentes, macladas; su reconocimiento es difícil por la abundante alteración en escamillas y pajuelas de sericita, clorita y calcita. Al parecer, se trata de oligoclasa media o ácida.

La clorita forma masas irregulares o se moldea en los espacios triangulares entre las tablillas de plagioclasa; es una variedad verde hoja, poco pleocroica.

Los accesorios están constituídos por numerosos granos irregulares, pequeños, de leucoxeno, limonita y algunos de titanita.

En 1956 pude reconocer muy detalladamente toda la región de la bahía Duque Ernesto donde también se encuentra el nunatak Moltke y otros dos más que aún no tienen nombre. En la segunda parte del presente trabajo se comentan los resultados de esa visita; parecería que se ha deslizado un error en la rotulación de las muestras que llegaron al Museo Nacional, o tal vez se trate de un errático depositado por el hielo en la superficie del Bertrab porque en la región no encontré calizas cristalinas de ninguna clase.

(250) Teruggi, M. - Diaz, H. — « Contribución a la geología de la Antártida Occidental. II, Descripción geológica y petrográfica de algunas localidades de la Antártida Occidental ». *Instituto Antártico Argentino,* Publicación Nº 2, págs. 81-151, 41 figs., Buenos Aires, 1956.

En octubre de 1957, cuando ya estaba en prensa la primera parte de esta bibliografía, se repartió a los especialistas el trabajo de Díaz y Teruggi, razón por la cual no pudo ser incluído bajo la letra *D.* Dado que se trata de una publicación importante he tratado de salvar el inconveniente, dentro de lo posible, haciéndolo figurar fichado, por lo menos, bajo el segundo de los autores.

El trabajo contiene descripciones sobre aspectos de la glaciación, reconocimientos geológicos y descripciones petrográficas de las regiones de bahía Esperanza, cabo Dubouzet en el N.E. de la Península Antártica, islas Colina Nevada (Snow Hill), Seymour y Paulet, cerro

Edinburgo sobre el estrecho MacFarlane y, en la isla 25 de Mayo (isla del Rey Jorge), del cerro Tres Hermanos, caleta Mariana, isla Dufayel, cerro Noel al sur de caleta Mariana y puerto Collins.

Isla Colina Nevada.

Las areniscas friables próximas al refugio de la Expedición Sueca corresponden al Campaniano; allí se coleccionaron:

A) *Pelecypoda.*

Nucula stationis Wilck, Senoniano.

Nordenskjöldia nordensjöldi Wilck. Senoniano.

B) *Gasteropoda.*

Natica sp.

Perissoptera nordensjöldi Wilck. Senoniano.

C) *Ammonoidea (Campaniano).*

Jacobites Anderssoni Kilian et Reboul.

Gunanrites bhavaniformis (Kilan et Roboul) Spath.

Groussouvites gemmatus (Hupe) Spath.

Las areniscas etán atravesadas por basaltos que contienen fenocristales de plagiclasa y olivina (miopliocenos?), con pasta intergranular compuesta por tablillas de labradorita, prismas y granos de augita, polvo de magnetita, algo de calcita y calcedonia.

Isla Seymour.

Se encontró *Schizaster antarcticus* Lambert en los estratos que ocupan la parte nordeste. Los autores afirman que el aspecto del Terciario de Seymour es idéntico al del Patagoniano del sur de Argentina.

Isla Paulet

Es un cráter compuesto por basalto olivínico, « roca muy difundidida en el área de los golfos Erebus y Terror y seguramente sincrónica con rocas olivínicas de la efusión póstuma mencionada para las Shetland ».

Cabo Dubouzet.

En la parte baja, al nivel del mar, se encontró una diorita estudiada bajo el Nº 64 de la tabla que reproduzco poco más adelante. Esta diorita es la misma que analizó Adie en su trabajo « Petrology of Graham Land... » (1955); véase el análisis Nº 8 en la cita (3) de la presente bibliografía.

Por encima, hay tobas silicificadas; en la parte superior, el paredón rocoso está compuesto por una toba lítica con clastos de rocas muy diversas.

Series Volcanicas en las Shetlands del Sur.

En la saliencia ubicada entre el canal de entrada a la bahía Laserre (bahía Almirantazgo) y el brazo N.E. —isla 25 de Mayo, o del

Rey Jorge en las cartas inglesas— hay rocas de tipo andesítico al nivel del mar; algo más arriba se encuentran tobas amarillas con restos de plantas fósiles (Terciario) y por encima de las anteriores, un paredón de basalto hipersténico augítico de composición similar al que constituye el cerro Tres Hermanos en caleta Potter.

« Este tipo de basalto se incluye en la serie volcánica más joven señalada por Ferguson (1921) y sus afloramientos ocupan una faja extendida a lo largo de la costa Sur de la isla, sobre el mar de La Flota...». « Sin interrupción, los afloramientos de esta serie volcánica (la más joven) se continúan hasta caleta Potter donde la chimenea basáltica del cerro Tres Hermanos señala la posición de uno de los focos originarios de la efusión ».

« La serie volcánica más antigua de las islas Shetland, extendida también en una amplia región de la Península Antártica, está muy bien expuesta en la pequeña isla Dufayel...». « La posición de fuerte plegamiento que presentan los estratos así como los colores verde, pardo, amarillo, morado grisáseo y azulado que los caracterizan, hacen que a primera vista se diferencien netamente de los vecinos afloramientos de la serie efusiva joven ».

Al referirse a la margen septentrional del Brazo Oeste de bahía Laserre, los autores dicen que « La posición discordante que las dos series volcánicas presentan, es aquí evidente ».

Intrusivas y Filonianas en la Serie Volcanica de las Shetlands del Sur.

El cerro Noel, al sur de caleta Mariana, está formado por granogabro en una masa alojada en capas de la serie intrusiva vieja, Dentro de este cuerpo intrusivo existen diferenciaciones en forma de filones de aplita. Se considera roca asociada a la intrusión de granogabro al gabro cuarcífero que aflora en la costa sur de caleta Mariana, como también a los filones de gabro cuarcífero en isla Dufayel.

Los autores creeen en la contemporaneidad de la intrusión del cerro Noel con las producidas en la península Nordforland (extremo N.E. de la isla), cabo Melville y Le Poing; este último lugar está en el interior de la bahía Laserre.

Se considera probable que las intrusivas mencionadas (y sus filones) sean contemporáneas con las intrusivas de bahía Esperanza, correspondiendo su edad al Terciario Inferior.

Region de Bahia Esperanza.

El *substratum* más viejo de la región está compuesto por grauvackas bien estratificadas, en bancos de 20 a 60 centímetros de espesor. En punta Foca, contienen bolsones de esquistos; ambas rocas son estériles en fósiles, aunque se han encontrado en las grauvackas fragmentos pequeños de vegetales, no clasificables.

Las grauvackas afloran nuevamente en el cerro Pirámide, algo al

sur de monte Flora. El ala oriental del primero tiene rocas esquistosas oscuras; hacia el S.W., en El Morrito, vuelven a aflorar grauvackas, pero ahora metamorfizadas.

El cerro Pardo, cerca de bahía Duse, a 449 metros sobre el nivel del mar, también está compuesto por grauvackas en su parte superior; al sur del mismo vuelven a aparecer en el cordón de Don Bosco.

El cerro Fuelle tiene, en su parte oriental, granogabros que originan un filo limitado por paredones casi verticales.

Se considera al granogabro como posterior a la grauvacka, a la cual penetra como roca intrusiva. No se conoce la edad de las rocas del *substratum* en la región de bahía Esperanza; personalmente, tengo la impresión de que estas son paleozoicas.

A las rocas mencionadas se superponen conglomerados, bien visibles en la pared oeste del circo del monte Flora. Los elementos conglomerádicos son subredodeados, en bloques que varían desde 1 m^3 hasta el tamaño de un puño, y menores. Se tocan unos contra otros y están compuestos por las grauvackas ya descriptas.

En las depresiones de este conglomerado se acumularon fanglomerados con restos de plantas; coronando al conglomerado y fanglomerado hay un paquete de esquistos negros, portadores de la tan conocida Flora Jurásica de bahía Esperanza. Por encima, la serie continúa con unas pocas decenas de metros ocupados por grauvackas.

Más arriba aún, desde los 350 metros sobre el nivel del mar hasta la cumbre del cerro Flora, se presentan tobas que los autores creen contemporáneas (o vinculadas) con las efusiones andesíticas de las Shetlands del Sur; Véase el análisis químico de las mismas en Bodman, G. «*Petrographischen Studien*... 1916» (análisis Nº 6 en la cita 29).

En el extremo norte de la Península Antártica «Las rocas sedimentarias tratadas constituyen retazos aislados aflorando en un paisaje que se caracteriza por el predominio de rocas ígneas». Así, el pico Whitten, próximo al glociar de bahía Esperanza, es una masa intrusiva de adamellita hornbléndica que pasa hacia el sur a granogabro atravesado por filones de diabasa. El cerro Parson también está compuesto por granogabro; próxima a su extremo norte, se ve una roca más clara que marca un pequeño afloramiento de queratófiro.

El granogabro aflora también en el cerro Frustrado y en la porción oriental del cerro Fuelle. El monte Taylor (por lo menos en su faldeo oriental) muestra un afloramiento de gabro cuarcífero; la misma roca forma el circo glacial del Filo Agudo y el cerro Abrupto.

Los afloramientos más australes de gabro cuarcífero se encuentran en dos cerros pequeños (Dos Juancitos y Ultima Colina) cercanos a bahía Duse (1).

(1) El gabro cuaráfero de Ultima Colina (Last Hill) ya ha sido descripto por Adie con análisis químico; véase el trabajo que este autor publicó en 1555, análisis nº 10, en la cita (3).

Del mismo modo, la roca que margina al hielo desde punta Sheppard extendiéndose casi hasta bahía Chica a lo largo del estrecho Antarctic, es un gabro sericitado; se lo puede observar, en marea baja, al nivel del agua.

Los autores dan un cuadro de las plutonitas estudiadas, ordenadas según contenidos decrecientes de feldespato potásico; se lo reproduce en la página siguiente.

Las plutonitas del cuadro provienen de las siguientes localidades:

42. Aplita alaskítica. Diferenciación en la intrusión del granogabro Nº 21; cerro Noel, al sur de caleta Mariana, isla 25 de Mayo (Rey Jorge).
56. Adamellita. Borde oeste del glaciar Esperanza, frente al pico Whitten; bahía Esperanza, en el extremo norte de la Península Antártica.
59. Granogabro. Borde oeste del glaciar Esperanza.
31. Granogabro. Borde oriental del cerro Parson, próximo a bahía Esperanza, en el extremo norte da la península Antártica.
35. Granogabro. Borde occidental del cerro Parson.
21. Granogabro. Cerro Noel, al sur de caleta Mariana, isla 25 de mayo (Rey Jorge).
13. Granogabro. Cerro Fuelle, frente a bahía Duse, Península Antártica.
58. Granogabro. Cerro Frustrado (?) hacia el sur de monte Flora, en bahía Esperanza, extremo norte de la Península Antártica.
10. Gabro cuarcífero. Caleta Mariana, isla 25 de Mayo (Rey Jorge); próximo a la baliza.
17. Gabro cuarcífero. « Ultima Colina » (es el *Last Hill* de los autores sajones), próxima a bahía Duse.
3. Gabro cuarcífero: Isla Dufayel; bahía Laserre (Almirantazgo) en la isla 25 de Mayo.
30. Gabro cuarcífero.« Cerro Abrupto », próximo a bahía Esperanza.
36. Gabro cuarcífero. Monte Taylor, en bahía Esperanza.
15. Gabro cuarcífero. Cerritos « Dos Juancitos » entrelas bahías Duse y Esperanza.
2. Tonalita. Bloque en la playa norte del cerro Edinburgo, sobre el estrecho McFarlane.
64. Diorita. Afloramiento al nivel del mar en cabo Dubouzet; extremo norte de la Península Antártica.
16. Gabro. « Cerro Abrupto », próximo a bahía Esperanza.
11. Gabro. Punta Sheppard, al nivel del mar, en bahía Esperanza.
66. Gabro. Promontorio al este de bahía Esperanza.
57. Diabasa. Filón en el borde oeste del glaciar Esperanza.

PLUTONITAS ESTUDIADAS POR TERUGGI Y DÍAZ (1956)

ROCA	42 Aplita alaskítica	56 Adamelita	59 Granogabro	31 Granogabro	35 Granogabro	21 Granogabro	13 Granogabro	58 Granogabro	10 Gabro cuarcífero	17 Gabro cuarcífero	3 Gabro cuarcífero	30 Gabro cuarcífero	36 Gabro cuarcífero	15 Gabro cuarcífero	2 Tonalita	64 Diorita	16 Gabro	11 Gabro	66 Gabro	57 Diabasa
% An en plagioclasa	—	53-55	52-55	54	51-53	63-64	60	53-54	57	52-54	64-65	57-58	57-58	63-65	43-45	46-48	57	60	66-68	67-68
% Plagioclasa ..	—	35,0	40,7	44,5	42,5	65,0	45,4	51,0	54,7	58,7	65,3	70,4	53,0	56,7	58,6	59,5	64,5	44,9	55,0	72,4
% Ortoclasa	70	32,0	29,5	26,5	21,0	9,8	9,5	7,5	4,8	4,6	3,0	2,8	2,0	—	—	—	—	—	—	—
% Cuarzo	29	22,5	13,7	14,0	19,0	13,8	22,7	12,0	9,8	11,6	9,5	8,4	7,0	8,5	19,5	2,5	x	—	—	—
% Total félsicos .	99	89,5	83,9	85,0	82,5	88,6	77,6	70,5	69,3	74,9	77,8	81,6	62,0	65,2	78,1	62,0	64,5	44,9	55,0	72,4
% Hornblenda ..	—	7,0	10,0	9,5	5,0	x	11,3	13,5	21,8	10,2	—	x	7,0 ±	13,5	8,6	5,8	29,0	—	7,2	—
% Augita	—	x	—	—	3,5	5,3	—	2,5	1,5	5,5	—	9,1	27,0	7,9	—	20,2	2,7	7,3	23,6	6,9
% Biotita	—	2,5	4,2	5,0	7,5	4,0	7,7	12,5	2,9	4,6	—	7,0	2,0	7,6	10,6	9,0	—	3,5	—	—
% Minerales secundarios	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,5 (clorita)	—	—	—	—	—	—	41,8	12,2	13,8 (base)
% Opacos	1	0,7	1,8	0,5	1,5	2,0	3,1	1,0	4,5	4,6	2,7	2,1	2,0	5,7	2,6	3,0	3,8	2,5	2,0	6,9
% Total mafitos .	1	10,2	16,0	15,0	17,5	11.3	22.1	29,5	30,7	24,9	22,2	18,2	38,0	34,7	21,8	38,0	35,5	55,1	45,0	27,6

±: 10,5 % corresponde a hipersteno.

x: Porcentaje demasiado pequeño para apreciarse.

(251) THISELTON-DYER, W. T. — « On the supposed tertiary Antarctic Continent ». *Journ. Academy Natural Sc. of Philadelphia,* Ser. 2d., Vol. XV, págs. 237-239, Philadelphia, 1912.

Véase DYER, W. T. T., en la cita Nº (72).

(252) THOMAS, H. H. — « On the Innes Wilson collection of rocks and minerals from the South Shetland Islands and Trinity Island ». *Trans. Royal Soc. Edinburgh,* Vol. LIII, págs. 81-89, Edinburgh, 1921.

En este trabajo Tyrrel describe una colección de 45 ejemplares obtenida por Wilson durante el verano 1916-1917. Provienen de isla Decepción, isla Trinidad en la región de bahía Mikkelsen y de isla Roberts.

No me referiré a las rocas de las dos primeras localidades porque ya se las ha citado repetidamente en la presente bibliografía; la isla Roberts, en la caleta Mina de Cobre, está compuesta por rocas volcánicas: basaltos olivínicos de textura porfírica y tobas asociadas.

(253) THOMPSON, J. A. — « Report on the inclusions of the volcanic rocks of the Ross Archipelago ». *British Antarct. Exped.* 1907-1909, *Rep. Sci. Investigations,* Vol. 2, pt. 8, págs. 129-148, London, 1916.

Descripción microscópica de inclusiones en rocas de los siguientes puntos:

Punta Hut. Nódulos de olivina, piroxeno y gabbroides en los basaltos y limburgitas; microsanidinita en una roca básica de la misma localidad.

Monte Cis. Saniditas, microsaniditas e inclusiones de plagioclasa-piroxeno en las tranquitas que componen el monte. Además, cerca de dicho monte, un errático de augita sienítica orbicular.

Cabo Royds. En las isla Ross; también en las islas Inaccesible y Tent. Saniditas y microtinitas en las kenitas que componen la región.

Cabo Bird y *colina Observación.* Inclusiones hornblendíferas en las traquitas. Se sugiere el origen de las inclusiones estudiadas, dándose clasificación de las mismas.

(254) TILLEY, C. E. — « Enderbite, a new member of the charnockite series. *B.A.N.Z. Antarctic Research Expedition* 1929-31 ». *Geological Magazine,* Vol. 73, págs. 312-316, Adelaide, 1936.

Se sugiere el nombre de *enderbita* para uno de los miembros ácidos de la serie charnockítica caracterizada por piroxeno rómbico. En la enderbita el feldespato esencial es la plagloclasa (oligoclasa ó andesina). El mineral se encontró en las rocas coleccionadas por la Expedición Científica Antártica B. A. N. Z. Se da el modo, análisis químico y norma de la nueva especie.

Resumen de D. Stewart.

(255) TILLEY, C. E. — « Rocks from Enderby Land ». *B.A.N.Z. Antarctic Research Expedition* 1929-31, Repts., Ser. A, Vol. 2, (Geol.), pt. 1, págs. 1-16, Adelaide, 1937.

Estudio petrográfico de erráticos y rocas *in situ* colecionados en la isla Proclamación (Tierra de Enderby). Problablemente las rocas charnockíticas, que se clasifican en el trabajo como ultrabásicas, básicas y ácidas, representan el tipo principal de la isla.

En las descripciones se incluyen datos sobre ortogranulitas con granate (ejemplares *in situ*). También hay descripción de erráticos que no muestran parentesco claro con las rocas del lugar. Entre ellos figuran gneisses de origen ígneo y sedimentario, y doleritas metamorfoseadas. Hay análisis químico de charnockita, enderbita y granulita granatífera. Resumen de D. Stewart.

(256) TILLEY, C. E. — « Rocks from McRobertson Land, Antarctica ». *B.A.N.Z. Antarctic Research Expedition* 1929-31, Repts., Ser., A, Vol. 2, (Geol.) pt. 2, págs. 17-26, Adelaide, 1937.

La colección de la Tierra de McRobertson comprende unos 50 ejemplares; proceden del Monolito de Scullin y de cabo Bruce. Todas son rocas de grano grueso cuya característica más saliente es la presencia de granate rojo. Más o menos la cuarta parte del material estudiado está constituído por paragneisses; el resto, por rocas ígneas, o contaminadas.

Hay análisis químicos de ortogneiss, y de gneiss con cuarzo, andesina y granate.

Resumen de D. Stewart.

(257) TILLEY, C. E. — « A group of gneisses (sillimanitic and cordieritic) from the moraines at Cape Denison, Antarctica *Australasian Antarctic Expedition* 1911-1914, Scientific Reports, Series A, Geology, Vol. IV, pt. 10, págs. 237-344, Sidney.

Tilley describe 29 ejemplares de bloques de las morenas de cabo Denison. La mayoría son de pegmatita cordierítica; en menor cantidad los hay de pegmatita con sillimanita, paragneiss y gneiss granatífero.

Agrega el análisis de cordierita, separada de uno de los bloques, que se reproduce a continuación.

SiO_2	47,96
TiO_2	0,00
Al_2O_3	31,52
Fe_2O_3	1,03
FeO	3,24
MnO	1,09
MgO	12,16
CaO	0,00
Na_2O	0,33
K_2O	tr
H_2O	2,80
P_2O_5	tr
BaO	tr
SrO	tr
Li_2O	(al espectroscopio)
	100,13

Cordierita en un errático de gneiss con grande, biotita y sillimanita; cabo Denison, bahía Commonwealth, costa de Jorge V.

(258) TOULA, F. — « Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche 1894-1896, Polarländer ». *Geog. Jahrb.*, Vol. 18, Gotha, 1895.

Me fué imposible conseguir la colección del *Geographische Jahrbuch*, de modo que este trabajo al igual que los otros cuatro de Toula que se citan a continuación, no pudieron ser consultados. Doy las referencias textualmente copiadas de otras bibliografías antárticas, sin poder agregar ningún aporte.

(259) TOULA, F. — « Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche 1896-1898. Polarländer ». *Geog. Juhrb.*, Vol. 22, págs., 202-204, Gotha, 1900.

(260) TOULA, F. — « Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoblerfläche 1898-1900, Polarländer ». *Geog. Jahrb.*, Vol. 23, págs. 311-312, Gotha, 1901.

(261) TOULA, F. — « Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche 1900-1902, Polarländer ». *Geog. Jahrb.*, Vol 25, págs. 249-255, Gotha, 1903.

(262) TOULA, F. — « Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche. Polargebiete. Antarktische Region » *Geol. Jahrb.*, Vol. 27, págs. 341-342, Gotha, 1905

(263) TRENDALL, A. F. — « The geology of South Georgia ». *Falkland Islands Dependencies Surv. Scient. Rep.*, Nº 7, 26 pág., 17 figs., 2 láms., H. M. Stationery Office, London 1953.

Trendall visitó Georgia del Sur desde noviembre de 1951 hasta el fin de diciembre del mismo año. Su trabajo es muy interesante, dado que aporta observaciones nuevas (y pone en orden otras anteriores) sobre esta isla tan fragmentariamente conocida.

Aunque en la presente bibliografía se comentan varios títulos que se refieren a Georgia del Sur, conviene para comodidad del lector hacer aquí un resumen cronológico de las investigaciones.

1884. Will (Expedición Alemana 1882-1833 del Año Polar Internacional) trae ejemplares que son descriptos por Thurach en 1890, este autor cita gneiss filítico, filita, filita con carbonatos, calizas, rocas arcillosas y toba de diabasa, describiendo una gradación desde pizarra arcillosa hasta una paragneiss con andalusita y sillimanita.

1901-1903. Nordenskjöld (Expedición Antártica Sueca) establece que algunos de los gneisses de Thurach son rocas ígneas porfiríticas metamorfizadas por presión. Confirma la abundancia de tobas en la isla. En Moränen Fjord (bahía Cumberland) encuentra una *Posidonomya* que es descripta por Anderson, quien la sitúa entre el final del Paleozoico y el comienzo del Mesozoico.

1912. Heim (Expedición Alemana de Filchner) describe la costa norte, que encuentra formada por shales y tobas verdosas. Descubre que el extremo sudeste de la isla está compuesto por rocas ígneas, a las que llama « volcánicas viejas », describiendo diabasa y meláfiros. En el puerto del Príncipe Olaf se encuentra un fragmento de amonites (*Acanthoceratidæ*?).

1911-1912. Ferguson visita Georgia del Sur y publica los resultados en 1915 (véase cita 80). Crea la Serie de bahía Cumberland, dividida en tres secciones; comprueba que yace en discordancia sobre la Serie del cabo George.

Las rocas son descriptas por Tyrrell (véase Tyrrell, « Petrology of South Georgia », 1916) como tobas metamorfizadas y ligeramente recristalizadas, grauvackas de grano fino y sedimentos arenosos-arcillosos. Los fósiles son tratados por Gregory (véase Gregory, «The geological relations and some fossils...1915»); con esos materiales se considera que los *shales* de bahía Cumberland, en su Sección Inferior, son post-cámbricos o pre-silúricos.

1916 y 1918. Tyrrell publica nuevas descripciones petrográficas, en las que incluye una spilita de puerto Larsen.

1921. Wordie publica observaciones efectuadas en 1914 (Expedición de Shackleton en el *Endurance*) proponiendo la supresión de las tres series de Ferguson.

1927-1928. Holtedahl visita la isla y publica, en 1929, un sumario de sus observaciones. Dice que Georgia del Sur consiste de una sola serie sedimentaria mesozoica, plegada nuevamente hacia el noreste y

alterada a lo largo de la costa norte. Describe las lavas como pertenecientes a los sedimentos, mientras que las restantes rocas ígneas son consideradas como intrusiones post y para-tectónicas.

1930. Douglas (de la Expedición Shackleton-Rowett 1921-1922) concuerda con la opinión de Wordie; sugiere la posibilidad de una discordancia, en la región del puerto Príncipe Olaf, entre la Serie de cabo George y la Serie de bahía Cumberland (ahora indivisa). En la Bahía de Las Islas encuentra, incluído en un bloque de toba, un resto fósil que es clasificado por Gordon (véase Gordon en la cita Nº 116).

1930. Tyrrell estudia ejemplares coleccionados por Gordon; basándose en las diferencias petrográficas vuelve en parte a la división que había propuesto Ferguson en 1915 porque puede diferenciar dos series principales : una más vieja compuesta por grauvackas cuarzosas, lutitas de grano muy fino, pizarras y filitas para la cual propone el nombre de Serie de puerto Godthul, y otra más joven conteniendo tobas para la que conserva el nombre de Serie de la Bahía Cumberland.

1955. Trendall, considerando las observaciones anteriores a las que suma las propias, concluye que:

Las rocas sedimentarias de Georgia del Sur son divisibles en dos grupos:

1º) Las situadas entre las bahías Cumberland y Royal son lutitas (*grits* y *shales*) con facies de grauvackas. Trendall emplea esta expresión para caracterizar lutitas que incluyen rodados pequeños. Están fuertemente plegadas y el plano axial de los pliegues buza hacia el N.N.E. La correlación con otras partes del Arco de las Antillas del Sur sugiere una edad paleozoica. Para este grupo propone el nombre de Serie de Sandebugten (que se refiere a la región situada al oriente del brazo sur de bahía Cumberland).

2º) El resto de los sedimentos consiste principalmente en tobas con facies de grauvacka. En el noroeste de la isla presentan clivaje marcado y han sido plegadas desde el Sudoeste; hacia el Sudoeste, en cambio, el plegamiento es menos intenso y los estratos buzan hacia el S. W. La parte superior de la serie que ellos componen contiene fósiles de edad aptiana, y se conserva para la misma la denominación de Serie de la bahía Cumberland.

La unión entre las dos series es probablemente tectónica. Originalmente, la de bahía Cumberland puede haber yacido en discordancia sobre la de Sandebugten.

Las rocas ígneas de Georgia del Sur también son divisibles en dos grupos:

1º) Intercaladas entre las tobas, en la parte superior de la Serie de la bahía Cumberland, hay lavas spilíticas.

2º) Una intrusión de granodiorita foliada representa probablemente le última roca plutónica asociada a la recristalización metasomática y a la alteración observada en los sedimentos y lavas.

Es muy instructivo el cuadro que da Trendall mostrando la evolución que ha sufrido el conocimiento geológico de Georgia del Sur; se lo reproduce en la figura 10. De la misma manera, es recomendable la consulta del mapa goelógico que acompaña al trabajo.

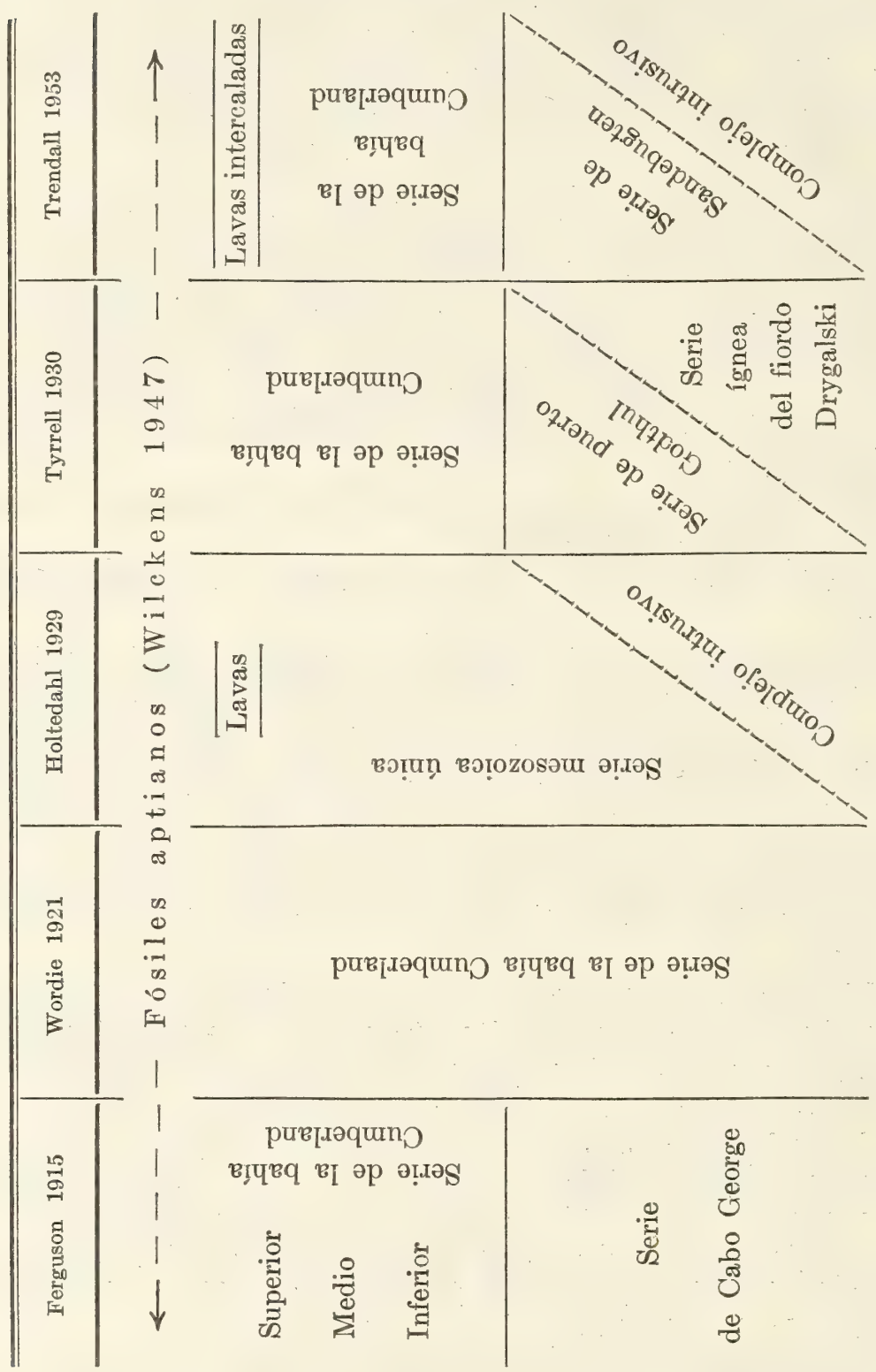


Fig. 10. — Cuadro que resume el desarrollo del cambio de opinión en lo referente a la geología de Georgia del Sur, según Trendall (1953).

(264) Tyrrell, G. W. — « The petrology of South Georgia ». *Trans. Royal Soc Edinburgh,* Vol. L, págs. 823-835, Edinburg, 1916.

Estudia alrededor del 110 ejemplares coleccionados por Ferguson en 1911-12, la mayoría de la costa Norte de Georgia del Sur. Predominan

las rocas sedimentarias, les siguen las tobas y hay también dos ejemplares de ígneas.

Las primeras constituyen una serie que varía desde tipos arcillosos tales como *shales* negros y pizarras hasta rocas cuarzosas (*grits*). Todas muestran defo mación por presión. Aquí Tyrrel se refiere muy probablemente a rocas de la Serie que Ferguson clasificó como de Bahía Cumberland (División Media) porque en ella la roca más común es una pizarra muy cuarzosa; en tal Serie también abundan las grauvackas.

El autor se refiere más adelante a las conglomerádicas gruesas de la misma Serie, con « ojos » de cuarzo y feldespato contenidos en una matriz silícea densa.

Hay en la colección una pocas rocas que Tyrrell llama *calcáreas*; se trata de volcánicas contenidas en un cemento calcáreo, *grits* cal cáreos y tobas de grano fino, cementadas por cal.

En la División Inferior de la Serie de Bahía Cumberland existen también « pizarras con calcáreo... que en corte microscópico muestran calcita en placas grandes...».

Las tobas tienen carácter traquítico; en ellas el feldespato está irregularmente alterado en escapolita.

En el trabajo se afirma que « Las rocas de Orcadas del Sur poseen decidida afinidad con algunas de las procedentes de Georgia del Sur... y son muy similares a las arcilloso-arenosas de la División Inferior de Bahía Cumberland ».

Se refiere Tyrrell también a la similitud entre algunas rocas de la isla Dundee con las de Georgia del Sur: « Un dodado de jaspe rojo, conteniendo radiolarios (Isla Dundee) y espículas de *Exactinellidæ* ha sido identificado (por estos radiolarios) como igual a las rocas con radiolarios de Georgia del Sur ». No comparto la opinión, fundada sobre tan pobre material; por otra parte, nunca encontré en la isla Dundee jaspe rojo (ya sea en rodados, ya *in situ*) de modo que el ejemplar descripto por Tyrrell debe tratarse de un errático depositado por el hielo en la citada isla.

(265) Tyrrell, G. W. — « A contribution to the petrography of the South Shetland Islands, the Palmer Archipelago and the Danco Land Coast, Graham Land ». *Trans. Royal Soc. Edinburgh*, Vol. LIII, págs. 57-79, Edinburgh, 1921.

(266) Tyrrell, G. W. — « The petrology of Heard Island. The petrology of Possession Island ». *B.A.N.Z. Antarctic Research Expedition* 1929 -31 (Sir Donald Mawson). Report Series A, Vol. II, Geology, parts. 3-4, págs. 27-68, Adelaide, 1937.

(267) Tyrrell, G. W. — « Report on rocks from West Antarctica and the Scotia Arc.». Discovery Reports, Vol. XXIII, págs. 37-102, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1945.

(268) VENUS EXPEDITIONS (1874-1875).— « An account of petrographical, Botanical and zoological collections made in Kerguelen's Land and Rodríguez, during the Transit of Venus Expeditions 1874-1875 ». *Philosophical Transactions Royal Society of London,* 579 págs., London, 1879.

(269) VINCENT, P. — « Geologie. (Archipel des Balleny). *Expéditions polaires Françaises (Missions Paul-Emile Victor) - Expédition Antarctique, campagne préparatoire devant la Terre Adélie* (1948-1949), Vol. 9, págs. 26-32, 5 figs., sin pie de imprenta (París 1951 ?).

El archipiélago de las Balleny es aún poco conocido; situado a unos 280 kilómetros al norte del continente, está formado por seis islas principales alineadas de N.W. a S.E. Ellas son Young, Row, Borradaile, Buckle, Sabrina y Sturge.

Vincent tuvo ocasión de desembarcar en Sabrina, a la que considera como una caldera volcánica parcialmente destruída; la descripción morfológica y fotografías que publica muestran un paisaje muy semejante al de isla Thule (Sandwichs del Sur) paisaje que, por otra parte, es muy típico para los grupos insulares antárticos originados por vulcanismo reciente y actual.

Las rocas coleccionadas son todas parecidas entre sí; se trata de basaltos con olivina ricos en magnetita y otros óxidos de hierro, con muy poca augita. En los casos en que fué posible la determinación el feldespato resultó un labrador. En el trabajo figuran agrupadas en:

Basaltos vesiculares. Con textura hipocristalina, numerosas microlitas y vidrio opaco muy ferrífero; a menudo contienen vesículas rellenadas por zeolitas que pertenecen al grupo de la natrolita, del mesotipo y de la analcima.

Basaltos rojos. « En coladas bien visibles en el acantilado norte de la bahía donde se desembarcó », con fenocristales de olivina hematitizados en parte; la vacuolas están rodeadas a veces por numerosas microlitas feldespáticas.

Tobas. Compuestas por lapilli consolidado; los hay de basalto traquilítico vesicular más claro. Las zeolitas rellenan las vesículas, y son muy abundantes. El vidrio de los basaltos traquilíticos está parcialmente devitrificado.

Isla Sturge. Vincent coleccionó en un pequeño témpano cerca de la costa, encontrando en él bloques estriados de un basalto muy semejante al existente en la isla Sabrina; se presenta fuertemente cloritizado y calcificado. «...en general se puede designar a las rocas de isla Sturge como rocas propilitizadas ».

Más adelante compara las rocas de Sabrina con las de isla Macquarie « perteneciente indudablemente a la serie eruptiva básica reciente ». Esta última está compuesta por basaltos brechosos con cemento calcítico pobres en K_2O, Na_2O, Fe_2O_3 y ricos en aluminio, titanio y magnesio.

(270) WADE, F. A. — « Geological studies in King Edward VII Land and Northwestern Marie Byrd Land ». *Geographical Review*, Vol. 27, págs. 584-597, New York, 1937.

En algunas bibliografías antárticas suele figurar el trabajo de Wade tal como se lo acaba de citar. En realidad esta publicación forma parte parte de otra: « Some Geographical results of the Second Byrd Antarctic Expedition 1933-1935 », aparecida en *Geographical Review*, Vol. 27, págs. 574-614, New York, 1937.

Dicha publicación se compone de tres capítulos. S. E. Roos estudia la topografía submarina del mar de Ross; F. A. Wade (al que se refiere la cita) desarrolla « Glaciological studies in King Edward Land and Northwestern Marie Byrd Land », y Q. A. Blackburn describe las formas del glaciar Thorne en la sección correspondiente a los montes de la Reina Maud. Este último repite la parte general correspondiente a los resultados geológicos de las expediciones de Scott y Shackleton.

Dado que, como se ve, se trata de un error de copia en el título, convendría suprimir la publicación de Wade de las bibliografías geológicas.

(271) WADE, F. A. « Petrologic and structural relations of the Edsel Ford Range, Marie Byrd Land, to other Antarctic mountains ». *Bull. Geol. Soc. Am.*, Vol. 48, págs. 1387-1396, 2 figs., New York, 1937.

Wade trabajó en la costa oriental de la bahía Sulzberger, separada del *plateau* de Rockefeller por la sierra de Edsel Ford.

La sierra está compuesta por grupos montañosos que han resultado del plegamiento de formaciones sedimentarias, de la intrusión de grandes masas de rocas ígneas y de la acción erosiva de los glaciares locales.

Las formaciones sedimentarias se presentan en estratos casi verticales; en un solo caso (pizarras de los montes Chester) es posible observarlas sin perturbaciones.

El contacto entre las intrusivas y los sedimentos metamorfizados se observó en el pico más septentrional del monte Rea.

Las rocas de esta sierra han sido agrupadas por Wade como sigue:

1) *Igneas.*

a) Intrusivas masivas: granodiorita, granodiorita leuco-sódica; leucogranito.

b) De diques: diabasa porfírica; diorita diabásica; granito porfírico; granodiorita; granodiorita leuco-sódica; peridotita de anfíbol.

c) Extrusivas: basalto olivínico.

2) *Metamórficas.*

a) Gneiss granítico.

b) Sedimentos metamorfoseados: esquisto biotítico; esquisto biotítico con ortosa; esquisto sericítico; esquisto sericítico con ortosa; pizarra.

3) Sedimentarias.

Arkosa.

Con pocas excepciones, las rocas ígneas de esta región son ricas en Na y K. Las plagioclasa de los granitos y granodioritas generalmente son zonales.

El basalto olivínico pertenece a un volcán extinguido, en la pendiente S. de los montes Raymond Fosdick. Las relaciones entre el hielo y los materiales piroclásticos demuestran que la erupción continuó después de haber sido englazada la región.

Sólo el gneiss granítico de los montes Raymond Fosdick podría considerarse como el equivalente del basamento de Antártida Oriental; la serie sedimentaria metamórfica no ha sufrido las alteraciones intensas que corresponderían a un gneiss del basamento.

La principal característica mineralógica de las rocas esquistosas es la predominancia del feldespato sobre el cuarzo, lo que indica poca descomposición de los sedimentos originales.

En la sierre Edsel Ford la secuencia de los acontecimientos parece haber sido:

1) Deposición de una gran serie de areniscas arkósicas y pizarras, sobre las rocas del basamento precámbrico.
2) Fuerte plegamiento de la serie anterior, acompañado por intrusión de magma ácido.

   Largo período de erosión.

   Glaciación

   Extrusión de basalto olivínico durante el pleistoceno.

La Antártida Occidental es casi la imagen especular de Tierra del Fuego. Los gabbros intrusivos, granodioritas y granitos de ambas regiones son similares en estructura y composición. También, al final del Terciario, hubo plegamiento de E. a W. de los sedimentos mesozoicos.

En cambio, la Antártida Oriental es muy diferente en estructura y petrografía. El complejo basal está compuesto por gneisses precámbricos, esquistos, calizas y grauvackas recubiertos por una gruesa serie de areniscas, arkosas y *shales* casi horizontales, pertenecientes al Paleozoico y comienzos del Mesozoico.

Cerca del final del Mesozoico, Antártida Oriental estuvo sujeta a un período de fallas en bloques, formándose entonces el gran horst que constituye el límite oeste del mar de Ross. Estas perturbaciones tectónicas fueron acompañadas por un período de actividad volcánica que aún continúa (monte Erebus).

COMPOSICIÓN MINERALÓGICA DE LAS INTRUSIVAS MASIVAS DE LA SIERRA EDSEL FORD

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cuarzo	21,8	41,5	31,5	21,3	26,2	13,6	7,2	18,8	5,1	10,6
Ortosa	18,7	44,2	49,9	—	13,3	18,0	15,1	24,6	15,4	24,8
Micropertita	—	—	—	65,5	—	—	—	3,9	—	43,3
Albita	56,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Albiclasa	—	—	—	—	—	—	68,6	—	—	18,5
Oligoclasa	—	—	—	9,8	—	—	—	—	—	—
Andesina	6	7,7	16,8	—	40,7	48,8	—	41,7	58,9	—
Muscovita	2,8	—	p	1,7	—	—	0,5	—	—	—
Biotita	—	6,7	1,7	1,7	17,3	17,9	8,5	10,9	14,3	2,7
Hornblenda	—	—	—	—	2,4	1,7	—	—	—	—
Magnetita	—	p	p	—	p	p	—	—	4,9	p
Apatita	p	p	p	p	p	p	p	p	1,4	p
Zircón	—	—	p	p	p	p	p	p	p	p
	99,9	100,1	99,9	100,0	99,9	100,0	99,9	99,9	100,0	99,9

P. Presente en el corte microscópico.

1. Granodiorita leucosódica; monte Grace McKinley.
2. Leucogranito; monte Grace McKinley.
3. Leucogranito; la misma localidad.
4. Leucogranito; monte Rea.
5. Granodiorita; monte Saunders.
6. Granodiorita; monte Saunders.
7. Granodiorita; montañas de Fosdick.
8. Granodiorita; montañas de Chester.
9. Granodiorita; montañas de Fosdick.
10. Leucogranito; montañas de Chester.

Composición mineralógica de las rocas de diques de la sierra Edsel Ford

	1	2	3	4	5	6	7
Cuarzo	—	10,0	—	13,2	—	15,9	9,3
Ortosa	—	30,0	2,4	27,7	—	20,0	24,7
Oligoclasa	—	—	—	51,5	—	—	—
Andesina	—	—	50,6	—	—	55,5	42,0
Labradorita	57,4	—	—	—	4,0	—	—
Bytownita	—	40,0	—	—	—	—	—
Biotita	—	20,0	1,8	7,6	—	10,6	24,0
Clorita	23,0	—	—	—	—	—	—
Muscovita	—	—	—	p	—	—	—
Augita	8,6	—	—	—	—	—	—
Hornblenda	—	—	45,2	—	88,0	—	—
Olivina	—	—	—	—	8,0	—	—
Magnetita	9,8	—	p	—	p	p	p
Apatita	p	—	p	p	p	p	p
Zircón	—	—	—	p	—	p	p
Calcita	1,0	—	—	—	—	—	—
Hematita	—	—	p	—	p	—	—
	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

P. Presente en el corte microscópico.

1. Diabasa porfírica; monte McKinley.
2. Melangabbro; la misma localidad
3. Diorita diabásica; monte Rea.
4. Granodiorita; montañas de Fosdick.
5. Peridodita anfibólica; montañas de Fosdick.
6. Granodiorita; monte Saunders.
7. Granodiorita; monte Saunders.

Stewart revisó nuevamente los ejemplares citados más arriba y empleando técnicas más modernas pudo apreciar mejor la composición mineralógica de los mismos. En su trabajo (véase Stewart, *Petrography of some intrusive rocks... King Edwards VII and Marie Byrd Lands...* 1945) sugiere algunos cambios en la nomenclatura.

(272) Wade A. — « The geology of the Antarctic continent and its relationship to neighbouring land areas ». *Proc. Royal Soc. of Queensland*, Vol. 52, Nº 4, 12 págs., Brisbane, 1940.

(273) Wade, F. A. — « The geology of the Rockefeller Mountains, King Edward VII Land, Antarctica, U.S. Antarctic Service Expedition 1939-

1941. *Proc. American Philosophical Society,* Vol. 89, Nº 1, págs. 67-77, Philadelphia, 1945.

Hasta la aparición de este trabajo el conocimiento geológico de la Tierra del Rey Eduardo VII estuvo limitado al nunatak de Scott, a los picos del norte de la península y a los análisis de las rocas que coleccionó Gould en el monte Helen Washington. La región visitada por Wade está situada en las montañas de horst antártico que bordean al shelf de Ross por el Oeste y Sur, y los montes Edsel Ford al Este, ya explorados por Siple y Wade (*Bull. Geol. Soc. Am.,* Vol. 48, 1937).

Las rocas ígneas de los montes Rockefeller son muy ricas en sodio y potasio, y extremadamente bajas en fémicos. En el cuadro de composición mineralógica que acompaña al trabajo figuran las siguientes:

Monte Navy; monzotonalita y monzogranito.
» Jackling; leucogranodiorita y ortoalaskita.
» Irene Frazier; leucomonzogranito.
» Tennat, leucoadamelita y adamelita.
» Gould; leucomonzotonalita y leucogranodiorita.
» Paterson; monzogranito.
» Margaret Wade; adamelita leucosódica.
» Shideler; alaskita y leucogranito.
» Schlossbach; monzogranito, granodiorita cuarcífera, leucogranodiorita, ortoalaskita y gabbro.
» Helen Washington; leucoadamelita, monzogranito, leucomonzotonalita en diques.
» Franklin; leucogranito, alaskita y leucomonzotonalita, las tres
» en diques.

Las rocas metamórficas son en su gran mayoría gneisses, esquistos y filitas que parecen estar muy emparentadas con los sedimentos metamorfoseados de la sierra Edsel Ford. Stewart dice que «Los tipos metamórficos de Edsel Ford son mineralógicamente muy diferentes a las rocas del basamento metamórfico de otras partes del Continente Antártico; deben ser de otra edad diferente de la precámbrica, atribuída a las últimas».

Hay mucha similitud entre las ígneas de los montes Rockefeller y las de la sierra Edsel Ford; parece ser que los dos sistemas de montañas pertenecen a una misma unidad geológica. Reproducimos en la figura 11 algo modificado en la hachura, el bosquejo que acompaña a la publicación de Wade.

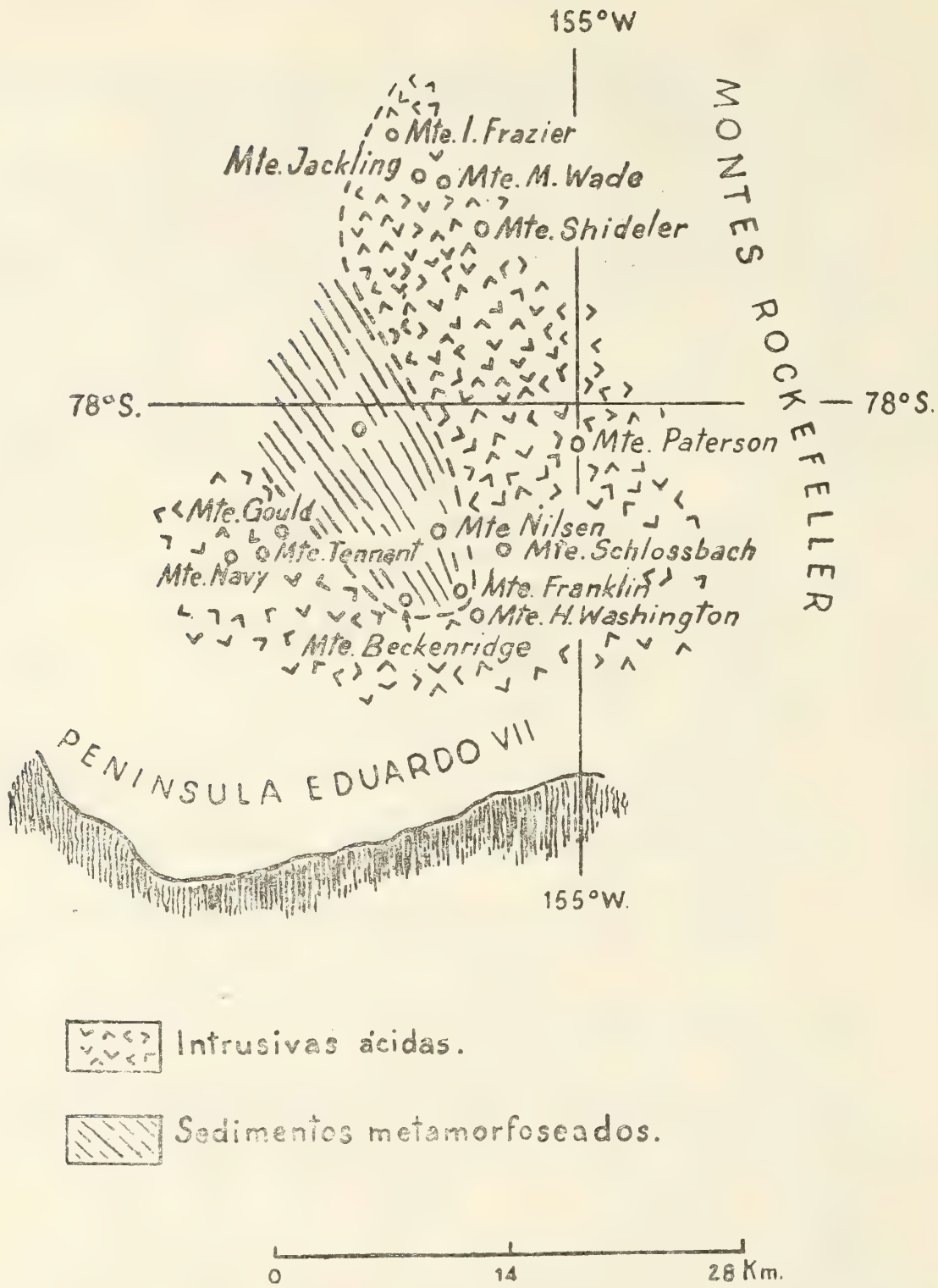


Fig. 11. — Bosquejo geológico de la región de los montes Rockefeller, según Wade (1945).

(274) Walkom, A. B. — «Report on the pyroxene granulites collected by the British Antarctic Expedition 1907-1909». *British Antarct. Exped.* 1907-1909, Vol. 2, pt. 10, págs. 161-168, London, 1916.

Descripción de bloques erráticos coleccionados en cabo Royds (isla Ross), compuestos por granulitas con piroxeno. Se consideran tres clases principales: granulitas ácidas con piroxeno, con escapolita y básicas

con piroxeno. El trabajo contiene dos análisis químicos, y quince análisis microscópicos cualitativos.

Esta serie no contiene granate; contrastando con la composición de las granulitas piroxénicas de otras partes del mundo, el esfeno es un componente constante en estos bloques de cabo Royds.

(275) WARNER, L. A. — « Structure and petrography of the southern Edsel Ford Ranges, Antarctica. *Proc. American Philosophical Society,* Vol. 89, Nº 1, págs. 78-122, Philadelphia, 1945.

La parte meridional de las sierras Edsel Ford cubre un área aproximada de 2,200 km² de costa montañosa, en la región N.W. de la Tierra de Marie Byrd, entre el cabo Ruppert y la península de Eduardo VII.

La zona fué visitada por Wade y Siple (Wade, « Structural relations of the Edsel Ford Ranges... 1937») y más tarde, en 1940, por Warner, quien tomó numerosas vistas aéreas y levantó un mapa de la misma. Posiblemente, su trabajo es el mejor que se haya publicado sobre esa región.

Las rocas más viejas comprenden una serie no diferenciada de sedimentos oscuros de grano fino, con un espesor máximo aproximado de 4.500 metros; no se encontraron fósiles, por lo cual no pudo determinarse la edad. La textura y composición mineralógica parecen indicar que tales sedimentos derivaron de un complejo metamórfico rico en cuarzo.

La serie ha sido plegada en anticlinales y sinclinales anchos y luego intruída por un *stock* de granodiorita. Sólo en la proximidad inmediata de los contactos se encuentran fenómenos de metamorfismo avanzado, aunque todos los sedimentos muestran efectos metamórficos que parecen haber sido producidos por la combinación de agentes dinámicos y termales.

Posteriormente, diferenciaciones ácidos del magna granodiorítico intruyeron a la roca madre y a los sedimentos. Parecen haber actuado según contornos aproximadamente elípticos, aunque hay lugares donde se observan apófisis y prolongaciones.

Los sedimentos, las granodioritas y las apófisis están atravesados por diques; se los considera pertenecientes a la secuencia ígnea que produjo a la segunda, por su composición y antecedencia con respecto a las fallas postmagmáticas. Los diques son principalmente aplíticos o diabásicos en textura y composición; son raros los representantes de tipos intermedios y pegmatíticos.

Los acontecimientos tectónicos y magmáticos fueron seguidos por un largo intervalo erosivo. Durante el mismo, se acumuló la actual cubierta de hielo.

A lo largo del eje de la sierra Raymond Fosdick se han producido manifestaciones volcánicas en épocas recientes, con extrusión de pequeñas cantidades de cenizas y lavas ácidas, en conos.

Tanto en las rocas ígneas como en las sedimentarias los elementos estructurales tienden hacia el N.W. Todas están transectadas por un

un sistema de fracturas de tensión, a lo largo de las cuales se han producido las fallas mayores. Todos los factores sugieren una estrecha relación entre el plegamiento de los sedimentos y la intrusión de los cuerpos plutónicos. Los contactos son abruptos y parece que los cuerpos han sido forzados a lo largo de zonas controladas por la estructura de los sedimentos.

Petrográficamente, las rocas plutónicas de la sierra presentan una facies hornblendífera que muestra definida afinidad por las estructuras sinclinales, y otra muscovítica confinada primariamente a las anticlinales.

Basándose en las observaciones obtenidas, Warner opina que:

1º) El plegamiento de los sedimentos influenció al emplazamiento de los cuerpos plutónicos, y también a su diferenciación.

2º Las intrusiones granodioríticas son post-sintectónicas con respecto al plegamiento de los sedimentos.

3º) La diferenciación estuvo controlada por la migración de los constituyentes volátiles hacia los ejes anticlinales, quedando las porciones sinclinales pobres en mineralizantes.

4º) La ausencia virtual de pegmatización, de deposición de gangas y y metamorfismo de contacto, indica que el magma era relativamente seco.

A continuación se reproducen los cuadros de composición mineralógica de algunas de las rocas coleccionadas.

Composición mineralógica de las rocas intrusivas — Plutónicas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cuarzo	32,80	21,10	24,00	58,70	20,70	26,25	25,35	39,35	33,35
Feldespato K.	7,53	16,30	3,15	3,93	30,27	10,45	58,05	9,74	41,35
Albita	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oligoclasa ...	—	—	—	—	—	56,45	13,15	41,60	13,25
Andesina	41,15	48,95	42,45	28,40	41,35	—	—	—	—
Biotita	9,25	11,00	22,15	1,97	1,22	4,20	1,46	6,72	0,99
Clorita	—	—	p	0,78	4,87	1,27	0,13	1,50	6,17
Hornblenda ..	6,97	1,30	6,04	0,36	—	—	—	—	—
Muscovita ...	—	—	—	—	p	0,53	1,78	0,25	2,04
Apatita	p	p	—	—	p	—	—	p	p
Zircón	p	—	p	p	p	p	—	p	p
Titanita	p	p	p	p	p	—	—	—	—
Magnetita ...	—	—	—	—	—	—	p	p	p
Calcita	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sericita	p	p	p	p	p	p	p	p	p
Caolín	p	p	p	p	p	p	p	p	p
Accesorios	2,24	1,30	2,15	0,05	1,62	0,64	0,13	0,86	2,91
	99,98	99,95	99,94	100,19	100,03	99,79	100,05	100,02	000,06

	10	11	12	13	14	15	16	17
Cuarzo	23,80	35,70	36,75	57,95	15,20	37,37	45,80	44,80
Feldespato K	31,30	16,80	18,35	15,90	24,27	26,80	20,78	24,30
Albita	—	—	—	—	—	33,08	27,60	25,35
Oligoclasa	37,20	38,85	35,95	18,75	48,80	—	—	—
Biotita	6,25	4,10	6,63	6,15	9,28	0,37	2,04	3,24
Clorita	—	—	p	—	p	1,90	0,50	—
Muscovita	—	2,45	1,24	—	0,77	—	2,66	—
Apatita	p	—	p	p	p	—	—	—
Zircón	p	—	p	p	p	p	p	p
Magnetita	p	—	—	p	p	—	—	p
Pirita	—	—	—	p	p	—	—	—
Sericita	p	p	p	p	p	p	p	p
Caolín	p	p	p	p	p	p	p	p
Accesorios	1,50	2,24	0,82	1,28	1,72	0,54	0,65	2,28
	100,06	99,94	99,92	100,03	100,04	100,06	100,03	99,97

Composición mineralógica de las rocas intrusivas — De diques

	18	19	20	21
Cuarzo	33,35	32,45	34,35	—
Feldespato K	42,20	19,55	30,60	—
Oligoclasa	20,25	47,20	29,80	—
Andesina	—	—	—	50,65
Biotita	p	p	p	—
Clorita	1,36	0,65	3,63	16,05
Pigeonita	—	—	—	17,90
Muscovita	p	p	0,65	—
Apatita	—	—	—	p
Zircón	p	—	—	p
Magnetita	—	—	—	13,25
Sericita	p	p	p	p
Caolín	p	p	p	p
Accesorios	0,63	0,18	1,03	2,12
	99,99	100,03	100,06	99,97

1. Monzotonalita. Pico 317.
2. Monzotonalita. Pico 310.
3. Monzotonalita. Pico 332.
4. Granodiorita cuarcífera. Pico 244.
5. Adamelita. Pico 119.

6. Monzotonalita. Pico 119.
7. Leucomonzogranito. Pico 147.
8. Monzotonalita. Monte Marujupu.
9. Monzotonalita. Pico 116 A.
10. Adamelita. Pico 201.
11. Leucomonzotonalita. Pico 345.
12. Monzotonalita. Pico 167.
13. Granodiorita cuarcífera. Pico 346.
14. Monzotonalita. Pico 207.
15. Adamelita leucosódica. Pico 328.
16. Adamelita leucosódica. Pico 345.
17. Adamelita leucosódica; errático en el Este de la sierra Fosdick.
18. Leucogranito aplítico. Pico 339.
19. Leucogranodiorita aplítica. Pico 310.
20. Leucogranito aplítico. Pico 207.
21. Andesita con piroreno. Pico 244.

Composición mineralógica de sedimentos, metamorfoseados por contacto

	1	2	3	4
Cuarzo	20,10	38,80	20,40	39,10
Feldespato K	—	—	—	p
Andesina	—	31,70	34,40	52,05
Labradorita	31,50	—	—	—
Biotita	17,00	28,30	24,60	7,72
Clorita	p	—	p	—
Hornblenda	25,10	—	15,85	—
Calcita	p	—	—	—
Titanita	p	—	p	p
Magnetita	p	p	—	p
Pirita	p	p	—	—
Apatita	—	p	p	p
Zircón	—	p	—	—
Accesorios	6,40	1,17	4,83	1,18
	100,10	100,07	100,08	100,05

1. Zona de contacto en una apófisis de esquisto; pico 167 en la sierra de Raymond Fosdick.
2. Centro de la apófisis anterior.
3. Pequeño xenolito. Pico 325.
4. Centro de un xenolito grande en el pico 310.

En la figura 12 reproducimos el mapa que acompaña al trabajo.

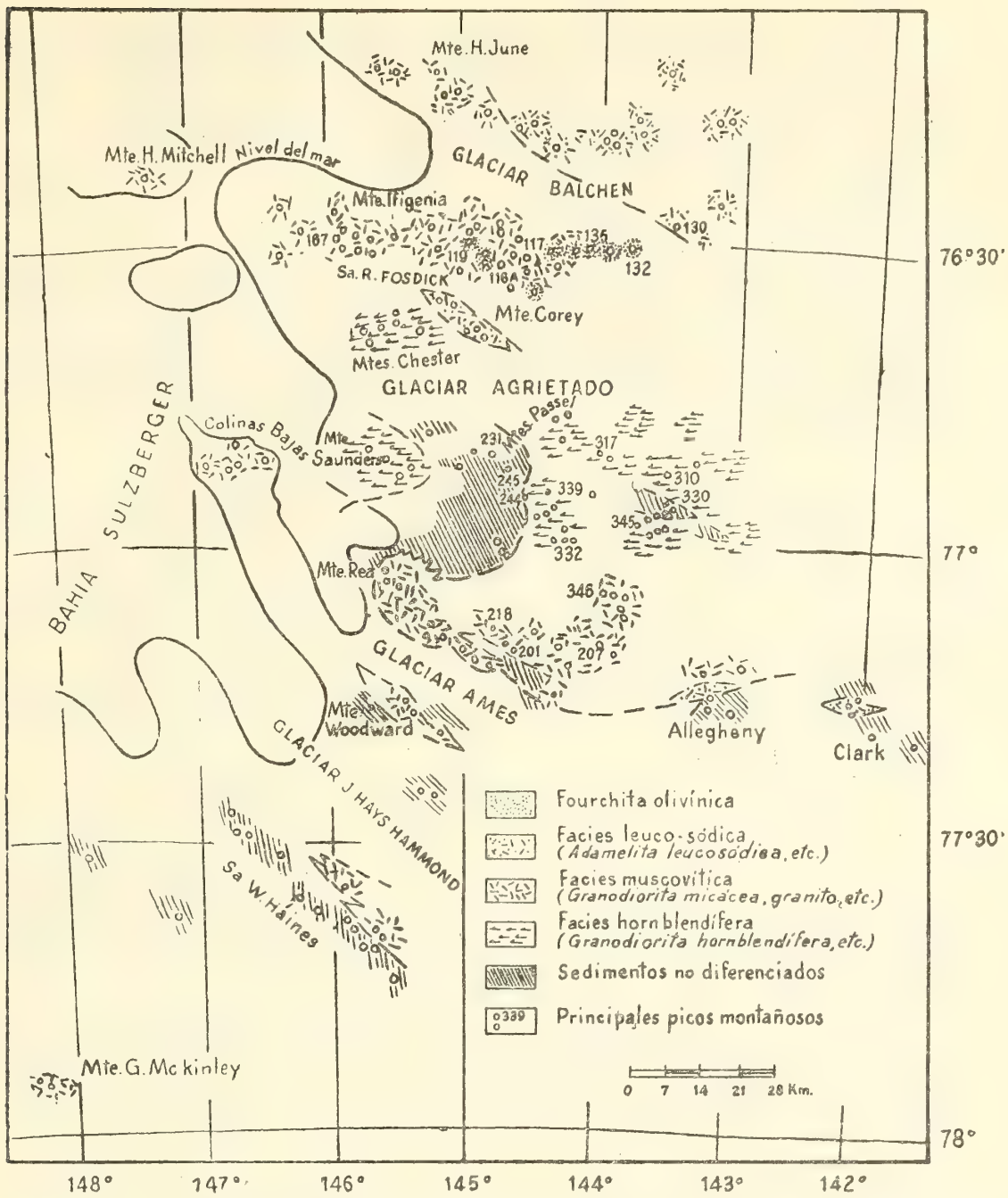


Fig. 12. — Petrografía de la parte sur de las Sierras Edsel Ford, según Warner (1945).

(276) Weller, S. T. — « The Stokes Collection of Antarctic Fossils ». *Journal of Geology*, Vol. XI, págs. 413-419, 2 pl., Chicago, 1903.

Se describen « unos pocos fósiles coleccionados por F. W. Stokes, artista de la última expedición Belga, en febrero de 1902 ».

La colección se obtuvo en *Admiralty Inlet*, Tierra de Luis Felipe (?), en el talud de una barranca (?). La mayor parte de los ejemplares se encontró « dentro de nódulos concrecionales de una arenisca parda, muy densa, de grano fino ». Aunque con estos datos sea imposible localizar la procedencia del material parecería tratarse de restos que provienen de la isla Snow Hill, donde son comunes los fósiles contenidos dentro de nódulos. El autor cita:

Lucina ? towsendi White.

Lagena ? antarctica n.sp. Por la figura parece ser que se trata de la columela de un gasterópodo.

Tubulostium callosum Stol., muy parecido a *T. fallax* Wilck.

Olcostephanus antarctica n.sp.

Haploceras ?

Hamites elatior Forbes.

Glyphæa stokesi n.sp., crustáceo malacostraco según el autor; en la figura que publica no es posible discriminar de qué fósil se trata.

El trabajo comentado tiene mala documentación y está hecho sobre ejemplares sin procedencia exacta; su consulta no aporta ningún dato provechoso.

(277) WERTH, E. — « Aufbau und Gestaltung von Kerguelen ». *Deuts. Südpolar-Expedition* 1901-1903, Vol. 2, Heft 2, G. Reimer, Berlin, 1908.

(278) WILCKEHS, O. — « Zur Geologie der Südpolarländer ». *Centralbl. für Mineralogie*, Vol. (?), págs. 173-180, Stuttgart. 1906.

Esta ficha textualmente copiada, figura incompleta en algunas bibliografías antárticas.

No he podido conseguir el trabajo para consultarlo.

(279) WILKENS, O. — « Die Anneliden, Vivalven und Gastropoden der antarktischen Kreideformation ». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Expedition* 1901-1903, Bd. III, Geologie und Paläontologie, Lief, 12, 132 págs., 4 pl., Stockholm, 1916.

Es un estudio muy completo, en el que se citan e ilustran los siguientes fósiles para el cretácico de Snow Hill (S. H.), Seymour (S.) e islas James Ross (R.) y Cockburn (C.).

A) ANNELIDA.

Serpula (*Burtinella*) *Shackletoni* n. sp. (S. C.).
Tubulostium fallax n. sp. (S. H., S., C., R.).
Ditrupa sp. (S. H.).

B) LAMELLIBRANCHIATA.

Pinna Anderssoni n. sp. (S. H., S., C.).
Lima (*Acesta*) *snowhillensis* n. sp. (S. H.).
Lima (*Limatula*), *antarctica* n. sp. (S. H., S.).
Pecten (*ex aff. membranaceus Nills.*) (S., S. H., C.).
Ostrea ex aff. *Lesueuri* d'Orb. S.).
Ostrea seymourensis n. sp. (S., R.).
Gryphæa cf. *vesicularis* Lam. (S., R.).
Mytilus (?) sp. (S.).
Nucula suboblonga Wilck. (S., S. H.).

Nucula stationis n. sp. (S. H.).
Malletia gracilis Wilck. (S.).
Malletia pencanoides n. sp. (S. H.).
Nordenskjöldia Nordenskjödi n. sp. (S., S. H.).
Cucullæa grahamensis n. sp. (S. H.).
Limopsis antarctica n. sp. (S. H., S.).
Trigonia antarctica n. sp. (S. H., S.).
Trigonia pygoscelium n. sp. (S. H., S.).
Trigonia regina n. sp. (S. H., S.).
Trigonia hyriiformis n. sp. (S. H.).
Astarte cf. *venatorum* Wilck. (S. H., S.).
Astarte (*Eriphyla*) *Drygalskiana* n. sp. (S. H., S.).
Thyasira Towsendi White (S. H., S.).
Phacoides (*Cavilucina* ?) *Scotti* n. sp. (S.).
Lahillia Luisa Wilck. (S. H., S., C.).
Veniella globosa n. sp. (S. H.).
Cytherea antarctica n. sp. (S. H.).
Solenomya Rossiana n. sp. (S. H., S.).
Panopæa ? (*Pleuromya* ?) *clausa* n. sp. (S. H., S.).
Spæhrium ? *nucleus* n. sp. (S.).

C) GASTROPODA.

Dentalium sp. (S. H.).
Nacella (*Anisomyon* ?) ovata n. sp. (R.).
Acmæa ? *dubia* n.sp. (S. H.).
Pleurotomaria Larseniana n. sp. S.).
Amberleya spinigera n. sp. (S. H., S.).
Capulus ? *sulcatus* n. sp. (S. H.).
Vanikoro Kiliani n. sp. (S. H., S.).
Eunaticina Arktowskiana n. sp. (S. H., S., R.).
Gyrodes sp. (S. H., S.).
Natica sp. (S. H.).
Turritella Ekelöfi n. sp. (S. H.).
Ceritium sp. (S.).
Perissoptera Nordenskjöldi n. sp. (S. H., S.).
Cassidaria mirabilis n.sp. (S. H., S.).
Cassidaria mirabilis n. sp. *papillosa* n. var. (S. H., S.).
Fusus Charcotianus n.sp. (S. H., S.).
Pyropsis gracilis Wilck. (S).
Cryptorhytis Philippiana n. sp. (S. H., S.).
Cinulia sp. (S. H.).

(280) WILCKENS, O. — «Die Mollusken der Antarktischen Tertiär formation». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Expedition* 1901-1903, Bd. III, Geologie und Paläontologie, Lief. 13, 42 págs., Stockholm, 1916.

Para el « Terciario medio » de isla Seymour, Wilckens cita:

Ostrea Bodmani n. sp.
Modiola cf. *Ameghinoi* v. Ih.
Nucula nova n.sp.
Cucullæe Donaldi Sharm. et Newton.
Crassatellites sp.
Phacoides Sharmani n.sp.
Lahillia Larseni Sharm. et Newton.
Venus antarctica Sharm. et Newton.
Venus Newtoni n. sp.
Cytherea lunulifera n. sp.
Donax Neumayeri n. sp.
Mactra Irizari n. sp.
Lutraria ? tenuis n. sp.
Panopœa nucleoides n. sp.
(*Natica*) *Polynices* cf. *subtenuis* v. Ih.
Turritella cf. *exigua* Ort.
Struthiolarella Nordenskjöldi n. sp.
Struthiolarella variabilis n. sp.
Cominella sp.
Nassa Nordenskjöldi Steim. et Wilck. var. *antarctica.*
Cyrtochetus ? bucciniformis n. sp.
Trophon disparoides n. sp.
Bulla glacialis n. sp.
Bulla antarctidis n. sp.
Dentalium pulchrum n. sp.

(281) WILCKENS, O. — « Über einige von Ch. Darwin bei Port Famine (Magellan Strasse) gesammelte Kreideversteinerungen und das Vorkommen derselben Arten in der Antarktis ». *Göteborges Kungl. Vetenskaps-och Vitterhets samhälles Handingar*, Vol. XXI, Nº 4, 10 págs., Göteborg, 1920.

(282) WILCKENS, O. — «Die Stellung Süd-Georgiens im Bau der Antarktis». *Zeit. Deutsch. Geol. Ges.*, Vol. 82, págs. 633-634, Berlin 1930.

(283) WILCKENS, O. — « Der Bogen der Südlichen Antillen ». *Sitzb. Niederrhein Ges. Natur und Heilkunde* 1930-1931, 14 págs., Bonn, 1932

Contiene más o menos el mismo material que el desarrollado por el autor en un trabajo posterior (Der Südantillen-Bogen, 1933). Figura además una bibliografía geológica para el arco de las Antillas del Sur, compilada hasta 1930.

(284) WILCKENS, O. — « Der Südantillen-Bogen ». *Geologische Rundschau*, T. 24, págs. 320-335, Berlín, 1933.

Wilckens establece que la terminación de los Andes sudamericanos en la Isla de Los Estados no indica la terminación del plegamiento, y cree que este se extiende, en el Arco de las Antillas del Sur, hasta las rocas Clerke, pasando por las Sandwich del Sur y continuando en el ambiente de las Shetlands del Sur.

Para confirmar la hipótesis de la continuación de Los Andes y el plegamiento de los Antartandes, cita las siguientes investigaciones:

Banco Burdwood. Cresta angosta de rocas volcánicas, a 44 metros de profundidad, con rumbo E.W., a los 54°18′ S. y 60° W., comprobada el año 1847 por J. C. Ross; los sondeos dieron « arena negra y trozos de material volcánico ».

Rastreos del W. Scoresby. 57°7′30 S. - 58°16′ W.; 96 metros de profundidad. Arena; moluscos recientes, foraminíferos actuales y fósiles; rodados de margas muy finamente arenosas, gris verdosas y fuertemente glauconíticas; caliza gris, blanda y arcilla. Las margas micáceas contienen once especies de foraminíferos, protozoos casi ausentes en las glauconíticas.

54° S. - 60° W.; 108 metros de profundidad. Arena verde grisácea; foraminíferos recientes y fósiles; trozos de caliza arcillosa; fragmentos de marga verde-gris; rodados con fosfatos, radiolarios y nódulos de fosforita, análogos a los extraídos en el banco de Agulhas.

53°58′ S. - 61°10′30 W.; 140 metros de profundidad. Arena verde grisácea con restos de moluscos (recientes), espinas de equinoídeos y foraminíferos; fragmentos de calizas y margas fuertemente glauconíticas.

McFayden estudió los foraminíferos llegando a la conclusión que las especies fósles de banco Burdwood no tienen mucho valor para la determinación de la edad, pues en su mayoría se los encuentra desde el Cretácico hasta hoy, aunque pueden hacerse las siguientes observaciones:

Resultaron definidamente cretácicos *Rzehakina epigona* Rzehak, *Spiroplectammina spectabilis* Grzybowski, *Pseudotextularia globulosa* Ehr. y *Cyclammina elegans* Cushman.

Otras especies pueden ser tanto cretácicas como terciarias: *Globigerina cretacea.* Algunas formas, tales como *Cyclammina cancellata, C. orbicularis* y *Ammodiscus incertus* pueden considerarse como prueba de la existencia del terciario.

Los rodados de este sondeo parecen consolidar la opinión de que el espacio entre Isla de Los Estados y Georgia del Sur tiene estructura Andina; sus materiales caracterizan a la zona del plegamiento andino: grauvackas, esquistos arcillosos con bandas, porfiritas cuarcíferas, dioritas cuarcíferas, gabbro con cuarzo y granulita hornblendífera.

Las rocas Shag (*Rocas Cormorán; Rocas Negras*). Son cuatro picos aislados de unos 74 m de altura, que no habían sido visitadas en el

tiempo de Wilckens. Actualmente sabemos (por el material que tuve ocasión de ver en 1955) que se trata de esquistos muy semejantes a los de Ushuaia.

Georgia del Sur. — Es una cadena constituída por esquistos, grauvackas y tobas medias y ácidas; las rocas portadoras de foraminíferos son comunes en la isla; después de citar las investigaciones de Thürach (1910), Heim (1912), Ferguson (1915), Tyrrell (1915-1930), Holtedahl (1929), Douglas (1930), Kohl-Larsen (1930) y Wilckens (1932), considera que pertenecen al Mesozoico.

Rocas Clerke. — Compuestas por granito rojo bastante grueso, atravesado por filones básicos (según Holtedahl, 1929). « No se puede afirmar si el plutón de la extremidad S.E. de las Georgias del Sur alcanza a estas rocas, o si se trata de un plutón diferente ».

Islas Sandwich del Sur. — Este autor no agrega novedades a lo ya conocido; se trata de rocas efusivas, vítreas en parte, de caracter andino circumpacífico.

Para las Orcadas del Sur, y las Shetlands, se refiere a trabajos que se comentan aparte en esta bibliografía.

En resumen, según Wilckens, « Los grupos de islas del arco sud antillano representan fragmentos de la continuación de la cordillera fueguina en los antartandes de la Antártida Occidental. Las estructuras geológicas revelan los siguientes elementos:

1) Rocas plegadas, generalmente oscuras, arcillosas y arenosas, pobres en calcio; en ellas se intercalan tobas porfiríticas y andesitas. Su edad es mesozoica, probablemente cretácica (banco Burdwood, Georgias del Sur, Sandwichs del Sur, Orcadas y Shetlands del Sur).
2) Senoniano superior y terciario no plegado correspondientes al lado atlántico, frente a la zona plegada, con rocas glauconíticas y portadoras de foraminíferos (banco Burdwood).
3) En las rocas estratificadas plegadas han penetrado granodioritas y gabbros, en plutones de tipo andino que han metamorfoseado por contacto a la roca vecina (Georgias del Sur, rocas Clerke, Orcadas y Shetlands del Sur).
4) Rocas eruptivas terciarias: bandaítas, andesitas y basaltos (Sandwich y Shetlands).

(285) WILCKENS, O. — « Geologische Ergebnisse der Deutschen Süd-Georgien Expedition 1928-29 (Kohl-Larsen). *Geol. Runschau,* Vol. XXVIII, págs. 127-128, Sttutgart, 1937).

(286) WILCKENS, O. — « Paläontologische und geologische Ergebnisse der Reise von Kohl-Larsen (1928-29) nach Süd-Georgien ». *Abhand. der Senckenbergischen Naturforschenden Gesell.,* 474 págs. 1-75, Franckfurt a. M., 1947.

(287) WIMAN, C. — « Forläufige Mitteilung über Alttertiären Vertebraten der Seymour-Insel ». *Bull. Geol. Inst. Upsala,* Vol. 6, Nos. 11-12, págs. 247-253, Upsala, 1902.

Las conclusiones a que llegó Wiman pueden consultarse mejor en el trabajo de 1916. Véase la cita siguiente.

(288) WIMAN, C. — Über die Alttertiären Vertebraten der Seymour-Insel ». *Wiss. Ergeb. d. Schwed. Südpolar-Expedition* 1901-1903, Bd. III, Geologie und Paläontologie, Lief. 1, 38 págs., 8 láms., Stockholm, 1916.

Wiman estudió los restos de pingüinos fósiles provenientes de la isla Seymour, a los que colocó provisoriamente en el Eoceno. El trabajo contiene descripciones y excelentes figuras de los siguientes géneros y variedades, todos fundados por el autor:

Orthopteryx gigas.
Anthropornis Nordenskjöldi.
Pachypteryx grandis
Eosphæniscus Gunnari.
Delphinornis Larsenii.
Ichtyopterix gracilis.

Cree que estos pingüinos se acercaban más que los actuales a la rama de las carenadas y se refiere al « hábito caminante » que tenían las especies fósiles, dado por el característico apoyo tarso-metatarsiano. Sugiere que podrían descender de aves terrestres que habitaran el continente durante el largo período de clima suave que reinó allí, indicado por la vegetación fósil.

Otro trabajo sobre pingüinos fósiles en Antártida, mucho más reciente que el de Wiman, llegó a mis manos cuando ya estaba impresa gran parte de la presente bibliografía de modo que no pude incluírlo en el orden que le correspondía; en parte he tratado de salvar el inconveniente citándolo aquí. Se trata de MARPLES, B. J. « Fosil penguins from the mid-tertiary of Seymour island ». *Falkland Islands Dependencies Survey Scient. Rep.,* Nº 5, 15 págs. 2 figs., 2 láms., H. M. Stationery Office, London, 1953.

Los fósiles fueron coleccionados por W. N. Croft en la « Localidad Sueca Nº 11 », desde los 30 hasta los 60 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra situada en la costa E. de la isla Seymour, entre la bahía Pingüino y el « poste de señal de Larsen », en la porción N. E. de la isla. El lugar está ubicado entre dos valles fluviales y cerca del centro del área existe un errático de 1,80 m de diámetro muy conspícuo (y por lo tanto útil) para marcar el sitio.

Los restos no están *in situ* pero parece muy probable que provengan de las areniscas friables situadas algo más arriba. En cambio, se encontró in situ un Delphinornis (?) en la localidad D. 520, al sudoeste de la anterior y a 30 metros sobre el nivel del mar, incluído en un conglomerado conquilífero que alcanza a 0,60 m de espesor.

Marples establece que « Wiman dividió sus ejemplares en ocho grupos según el tamaño, erigiendo seis géneros y especies. Parecería que tres de sus géneros, y un grupo innominado, podrían ser incluídos en *Anthropornis nordenskjöldi*, esto deja aparte a *Eosphæniscus gunnari* e *Ichthyopteryx gracilis* (representados por metatarsos) y a un grupo innominado de restos ».

« La presente colección contiene algunos huesos atribuibles a *Anthropornis* y *Eosphæniscus*, un probable fragmento de *Delphinornis* y dos nuevos metatarsos clasificados aquí como *Notodyptes wimani*, gen. et sp. nov., que probablemente corresponden al grupo innominado. La colección incluye los primeros ejemplos fósiles conocidos de un ulnar carpal y de una falange alar distal. Hay también una patella, resto que sólo se conocía en dos ejemplares de Nueva Zelandia ».

« Las especies de Seymour, Nueva Zelandia y Australia son similares y se colocan en la subfamilia *Palæeudyptina*. Solamente difieren de los *Spheniscinæ* recientes y de la mayoría de los mismos en Patagonia en su posición, intermedia entre los grupos *Palæeudyptinæ* y *Spheniscinæ* ».

(289) Wordie, J. M. — « Geological observations in the Weddell Sea area », Shackleton Antarctic Expedition 1914-1917. *Trans. Royal Soc. Edinburgh*, Vol. LIII, pt. 1, Nº 2, págs. 17-27, Edinburgh, 1921.

El trabajo es principalmente glaciológico, de poca utilidad para los geólogos.

(290) Wordie, J. M. — « Depths and Deposits of the Weddell Sea », Shackleton Antarctic Expedition 1914 - 1917. *Trans. Royal Soc. Edinburgh*, Vol. LIII, pt. 4, págs. 781-793, Edinburgh, 1921.

En este trabajo Wordie trató de dar una idea sumaria de los depósitos del fondo del Weddell, basada en 152 muestras extraídas por dragado durante el viaje y la deriva del *Endurance*. Las muestras debieron abandonarse cuando el buque naufragó el 27 de octubre de 1915. Todas resultaron « limos y arcillas de caracteres marcadamente terrígenos... Los depósitos que pudieran calificarse como *arenas* fueron escasos salvo en las cercanías de la Tierra de Coats, y a los 70° S. de latitud - 40 °W. de longitud ». Entran en la categoría de limos glaciarios y no de *barro azul*, como resultaría si se aplicase la clasificación, actualmente anticuada, de Murray y Renard.

En casi todos los sondeos se obtuvieron abundantes fragmentos y rodados; no se repiten aquí las descripciones y clasificaciones de los mismos porque, habiendo sido hechas a ojo en el momento de la extracción con carácter de registro previo, ellas tienen ahora un muy relativo valor.

(291) WORDIE, J. M. — « Geology ». *The Polar Book,* págs. 40-43, E. Allom and Cº, London, 1930.

(292) WOOLNOUGH, W. G. — « Petrological notes on some of the erratics collected at Cape Royds ».*British Antarctic Expedition* 1907-1909. Reports on Scientific Investigations, Geology, Vol. 2, pt. 11, págs. 169-188, London, 1916.

Descripción microscópica de erráticos de cabo Royds (isla Ross). Se citan pegmatitas, aplita, sienita, diorita cuarcífera, granito porfírico, granofiro, pórfido con feldespato, minetas, vogesita, porfirita, diabasa porfirítica sericitizada, sölvsbergitas, traquita con zafiro, traquita con corindon, traquita esferulítica, basalto porfírico denso, gneiss tremolítico, esquistos actinolíticos, esquistos finos con tremolita, filita, esquisto cuarzoso y arenisca micácea.

El trabajo contiene el siguiente análisis químico, hecho desgraciadamente como en muchos casos análogos, sobre material errático.

SiO_2	68,00
TiO_2	0,16
Al_2O_3	17,28
Fe_2O_3	0,07
FeO	3,56
MnO	0,05
MgO	0,37
CaO	1,67
Na_2O	4,08
K_2O	3,59
H_2O^+	0,46
H_2O^-	0,23
P_2O_5	tr
CO_2	0,27
	99,79

Granito granofírico. Errático en cabo Royds, isla Ross.

(293) ZIRKEL, F. - REINISCH, R. — « Untersuchung des vor Enderby-Land gedredschen Gestein - materiales ». *Wiss. Ergeb. der Deutsche Tiefsee Expedition auf dem Dampfer Valdivia* 1898-1899, Vol. 10, págs. 1-10, Jena, 1905.

Describen ejemplares obtenidos por dragado a unos 190 kilómetros al norte de Tierra de Enderby.

Las rocas citadas son: granito biotítico, granito con hornblenda, aplita pórfidos con cuarzo y hornblenda, diabasa, varios gneises, esquistos con sillimanita y cordierita, con anfibolita y con biotita y sillimanita: también se citan arenisca, grauvacka y filita.
(Resumen tomado de D. Stewart).

(*Continúa*)

LA «LAGARTA ROSADA» DEL ALGODONERO A LOS 35 AÑOS DE SU HALLAZGO EN EL PAIS

POR

ROBERTO G. MALLO

El algodonero es uno de los cultivos que tiene más enemigos, no sólo en nuestro país, sino que es una característica mundial que lo distingue en este sentido.

De la vasta gama de agentes nocivos, entre los que se cuentan insectos, ácaros, nemátodos, virus, hongos, bacterias y otros de menor importancia, cabe destacar por su distribución geográfica, daños e interferencias producidas, al microlepidóptero de la familia Gelechidae, denominado *Platyedra gossypiella* Saunders, conocida en nuestro país con el nombre vulgar de «Lagarta rosada», que alude al típico color rosado intenso de sus larvas, sobre todo cuando alcanzan pleno desarrollo y madurez.

Originaria del sur del Asia, donde vivía en algodones silvestres, se la notó como grave plaga con la introducción de variedades comerciales americanas en la India Inglesa, siendo clasificada por W. W. Saunders, en 1842.

El interés que fué cobrando el cultivo del algodonero y su expansión por los distintos países del mundo, trajo como consecuencia un activo comercio de semillas y con ello la difusión de este insecto.

Desempeñó Egipto un papel preponderante en este sentido, por la fama y el valor de sus variedades de algodón, y de dicho país ya invadido por la plaga, procedieron las partidas de semillas que dieron origen a las infestaciones en las Américas, hallándose la plaga en Méjico y Brasil, en 1911.

Su aparición en nuestro país puede precisarse con más o menos aproximación, pero no su origen exacto, que no ha sido posible determinar, suponiéndose que las larvas deben haberse introducido en algunas pequeñas partidas de semillas, traídas en los años 1920 y 1921.

Oficialmente, la « Lagarta Rosada » se cita para nuestra zona algodonera Chaco-Formoseña, en el año 1923, más cabe señalar que hace ya 35 años, en 1922, corría entre los agricultores algodoneros el comentario acerca de una nueva plaga que se creyó podría ser el famoso y temible « picudo americano » (*Anthonomus grandis* Boh). En ese año, en el Paraguay, el Ingeniero Agrónomo don Guillermo Tell Bertoni, y su hermano el Entomólogo Arnaldo de Winkelried Bertoni, observaron en semillas adquiridas para la siembra, procedentes del Chaco, los rastros inconfundibles de la plaga, y en el mes de mayo de 1923, el primero de los nombrados efectuó una gira por nuestra principal zona algodonera, confirmando sus sospechas, pues halló difundida la plaga y en algunos lugares focos de elevada infestación, hechos sobre los cuales tuve la oportunidad de conversar personalmente con ambos, en Asunción del Paraguay, en el año 1944.

La crónica periodística chaqueña de aquellos años, señala animadas controversias sobre la aparición de la plaga, en las que intervino el naturalista y entomólogo don Enrique Lynch Arribálzaga, quien aclaró con erudicción, de qué plaga se trataba en realidad, atribuyendo el descubrimiento de la misma en nuestros algodonales, al Ingeniero Agrónomo Bertoni.

Es lógico suponer que Lynch Arribálzaga, desconocía que el Ingeniero Agrónomo Carlos Vallejo, en los meses de marzo y abril de ese mismo año, había efectuado una gira y recogido muestras de cápsulas verdes, parasitadas, en la Misión de San Francisco de Laishi (Formosa), y que en el Laboratorio de Zoología Agrícola de Buenos Aires, se había determinado que efectivamente, se trataba de la « Lagarta rosada ».

Este hecho, lo destacaron el Ingeniero Agrónomo Carlos A. Lizer y Trelles y el Entomólogo Everardo E. Blanchard, en un informe en que relataban las informaciones recogidas en un viaje de estudios realizado por ambos a la zona algodonera afectada por la « Lagarta rosada », en julio de 1923, y en las conclusiones del mismo reivindicaban la prioridad del descubrimiento de esta plaga, para el Ingeniero Agrónomo Vallejo.

En la campaña agrícola 1922-23, la Argentina tenía un total de 22.864 hectáreas bajo cultivo, repartidas de la siguiente manera: Chaco 20.600, Corrientes 600, Santiago del Estero 450, Formosa 114 y otras provincias y territorios, 1090 hectáreas.

La falta de una organización sanitaria vegetal adecuada, hizo en ese entonces imposible llevar a cabo la empresa de erradicar la plaga, no obstante que en Formosa y Santiago del Estero, debido a las escasas hectáreas cultivadas, hubiera sido sencillo suprimir los cultivos durante un lapso mínimo de 3 ó 4 años. En el Chaco, la situación era más complicada por la mayor superficie cultivada y la dispersión de los cultivos en un área considerable. Sin embargo en esa época teníamos buenos ejemplos a seguir en esta materia, como referiré más adelante.

Se trató de evitar la propagación de la plaga mediante una amplia difusión de folletos, carteles murales, etc., dándose a conocer la biología de la « Lagarta rosada », y las medidas de prevención y control que debían tomarse, estableciéndose en el Decreto de fecha 2 de julio de 1924, la obligatoriedad de la desinfestación de semillas procedentes del desmote y la incineración de los rastrojos, medidas todas muy acertadas.

Desafortunadamente, ni los medios puestos al servicio del problema fueron suficientes, ni se pudo trabajar con la continuidad y tesón necesarios para lograr éxito en esta clase de empresa, y como consecuencia de ello, la « Lagarta rosada » aprovechó sus posibilidades sin tener que vencer mayores inconvenientes.

A este respecto considero interesante establecer un paralelo entre lo ocurrido en nuestro país y los Estados Unidos de Norte América. En este último, la « Lagarta rosada », durante 31 años, desde el año 1917, en que se introdujo, hasta 1948, se la mantuvo relegada a algunos pequeños focos situados en el Estado de Texas, en la frontera con Méjico, (que actuó de reservorio de la plaga para el lado americano), sur de Arizona y Nueva Méjico, 4 condados de Oklahoma y 3 del sud-oeste de Louisiana, descubriéndose hace muy pocos años, nuevos focos en otros condados.

Los organismos competentes estatales y nacionales de los Estados Unidos, han mantenido hasta ahora la plaga en condiciones tales que produce pérdidas insignificantes, en relación al volumen de su producción.

No obstante ello, ante la posibilidad de una nueva expansión de la plaga, en 1953 distintos organismos nacionales, estatales y privados, han formado un frente común contra ella, en Texas, y contribuyen al programa los estados de Alabama, Arkansas y Georgia, habiéndose construído en Brownsville (Texas), un edificio de

25 habitaciones, destinadas a laboratorios y algunas oficinas, provisto de aire acondicionado y todos los elementos de trabajo, además de un campo anexo de 5 acres, arrendado por 5 años por el Bureau of Entomology and Plant Quarantine de Wáshington, con sub-laboratorios en Lubboc y Port Lavaca (Texas), y en Torreón (Méjico).

En otro edificio, contruyeron 5 cámaras bio-climáticas, donde pueden simularse listintos climas y ver como reaccionan los insectos a los mismos.

Sobre la base de los organismos existentes y lo creado ahora, en el que intervienen numerososo entomólogos y otros especialistas, se estudia actualmente bajo todos los aspectos posibles, a la «Lagarta rosada», contándose además con personal dedicado a tareas constantes de reconocimiento y de vigilancia del cumplimiento de las medidas de cuarentena dispuestas. Tal ha sido y es la situación de los Estados Unidos de Norte América.

En nuestro país, en los momentos de la aparición de la «Lagarta rosada», lejos se estaba de sospechar el brillante porvenir que tendría el cultivo del algodonero y la enorme expansión que alcanzaría.

A los diez años de la aparición del Decreto de fecha 2 de julio de 1924, ya mencionado, se concretó la organización de un servicio especializado de sanidad del algodonero, que se mantuvo en funcionamiento tan sólo aproximadamente diez años.

Hasta 1940, se apreciaba la infestación de «Lagarta rosada», mediante análisis de semillas de muestras extraídas en las desmotadoras, lo cual daba una idea general, pero falsa, de la verdadera infestación, ya que con dichos datos era practicamente imposible localizar los focos en el terreno, debido a que en las usinas desmotadoras generalmente se mezclan los lotes de algodón, a la espera del desmote.

Encarados los reconocimientos y análisis sobre la base de cápsulas verdes recolectadas al azar en los cultivos, en tres años de trabajo continuado se pudo tener un cuadro general de las infestaciones, cuando el cultivo cubría en el país una superficie de 330,000 hectáreas.

Los porcentajes de infestación del año 1940, depararon verdaderas sorpresas, pues en el Chaco, el promedio general para el entonces Territorio, se elevó al 79,4%, Corrientes 79,2%, Formosa 92,8%, Santa Fe 41,2% y Santiago del Estero 35,7%.

Estos resultados permitieron orientar una enérgica campaña sanitaria, en 14 zonas en que se dividiera nuestra gran región algodonera, al frente de las cuales había un inspector técnico oficial, que organizaba y dirigía los trabajos de la zona de su jurisdicción.

Los conocimientos proseguidos durante los años 1942 y 1943, revelaron un descenso general, paulatino, de las infestaciones, en el que intervinieron además del mayor cuidado sanitario, factores climáticos y varietales.

Es indudable que habían favorecido la multiplicación de la «Lagarta rosada» las variedades cultivadas, que en general carecián de precocidad y alcanzaban gran desarrolllo.

La acción Estatal realizada mediante la Junta Nacional del Algodón, creada en 1935, que encaró con decisión el estudio de uno de los puntos más interesantes para este textil en nuestro país, cual fué el de llegar a obtener las variedades apropiadas para nuestras condiciones de cultivo, influyó asimismo en la parte sanitaria.

El cambio de variedades, adoptando otras más precoces, tuvo gran influencia sobre esta plaga, pues al disminuir el plazo entre siembra y cosecha, como igualmente el de que las variedades fueron de menor porte y follaje, creó condiciones mucho menos favorables para la misma.

Lamentablemente, este estudio tan provechoso desde sus comienzos, se interrumpió en 1944, debido a la falta de personal especializado, como consecuencia de la supresión del organismo adecuado para llevarlo a cabo. No obstante ello, se pudieron efectuar estudios fragmentarios en las estaciones experimentales algodoneras del Noroeste del país, constatando que si bien la « Lagarta rosada », tal como otras plagas, sufría fuertes oscilaciones en su actividades y potencial biótico invernante, podía siempre constituir una amenaza para los algodonales argentinos, pues los estudios realizados desde los años 1949 a 1955, permitieron comprobar que en Formosa, Presidencia Roque Saenz Peña (Chaco) y La Banda (Santiago del Estero), había focos de infestación, que en la segunda cosecha llegaban al 100% de las cápsulas, con elevado porcentaje de pérdidas.

Asimismo, distribuídos en forma irregular, existían focos de infestación de importancia económica variable que pasaban prácticamente inadvertidos, a pesar de la evolución que en sus conocimientos puede haber experimentado el agricultor algodonero.

Así, el problema de la «Lagarta rosada» ha seguido en su expansión al cultivo del algodonero y se ha magnificado con el mismo, pues las 22.864 hectáreas del año 1923, se han convertido en las 621.000 del año 1956-57, hallándose en diverso grado, siempre presente esta plaga.

En aquellos ya lejanos años de 1924, un periodista del Chaco, el Señor Gregorio Glica, se dirigía al Director General de Enseñanza Agrícola, en ese entonces Ingeniero Agrónomo don Alejandro Botto, y le pedía un entomólogo para el Chaco, « para que estudiara los picudos y otros bichos, y para que siguiendo de cerca las enfermedades y plagas, pudiera aconsejar las medidas de profilaxia vegetal necesarias».

Actulmente, en el Chaco, con 500.000 hectáreas de cultivo, existe un entomólogo, y ninguno en Corrientes y Formosa, no obstante tener 45.000 hectáreas cara una, o Santa Fe con 55.000, situación realmente extraordinaria, que exime de mayores comentarios.

Y llegamos así al año 1957.

A consecuencia de la Primera Reunión de Coordinación e Información Técnica, realizada en Presidencia Roque Sáenz Peña (Chaco), a fines de febrero del año pasado, entre técnico oficiales, se trató de organizar nuevamente los reconocimientos generales abandonados durante más de 12 años, pues durante este lapso se habían levado a cabo en forma muy limitada debido a la falta de personal especializado para este fin.

Estos reconocimientos, permitieron obsevar una tendencia marcada al aumento de la plaga en la zona de influencia de Resistencia y Pcia. Roque S. Peña, que es donde han podido reiniciarse con mayor amplitud, y si se produce otro invierno suave como el anterior, en que las plantas sigan vegetando hasta fines de junio o julio, no es aventuardo predecir que la «Lagarta rosada» volverá a ganar terreno, si no se encara en forma decidida el problema.

En este sentido, debe considerarse que una pérdida general de tan sólo 5% sobre una producción de un valor de 1.500 millones de pesos, atribuídos a la producción de fibra, significa para el país 75 millones de pesos que se come la plaga.

Mas, a pesar de todo, creo que debemos contemplar para el futuro este problema con optimismo, pues felizmente no han pasado en vano todos estos años. Podemos aprovechar nuestra propia experiencia y la foránea.

El desmote se ha ido perfeccionando y los nuevos equipos, con sus poderosos sistemas de ventilación, limpieza y secado del algodón durante el proceso del desfibrado, están haciendo innecesario el uso de maquinarias o instalaciones complementarias especiales, exigidas actualmente para desinfectar la semilla. No dudo que en un futuro no lejano, se han de mejorar aún más y difundir ampliamente estas modernas desmotadoras, lo que resolverá el problema del almacenamiento de cientos de miles de toneladas de semilla para la industria, que en las zonas de alto parasitismo constituyen fuentes focos de infectación.

Esto es también importante por que incide en la parte económica, pues se libera mano de obra y se simplifica el almacenamiento to de la semilla, abaratando el costo del resmote .

Por otra parte, los sistemas de trabajo en las chacras se van perfeccionando día a día, de modo que la destrucción de las larvas que quedan en las cápsulas sin cosechar en las plantas de los rastrojos, podrán ser en su casi totalidad eliminadas con nuevos implementos creados al efecto, evitándose su incineración, como se ha venido recomendando hasta el presente.

Y por fin, en los casos necesarios, también es posible actuar en un campo en que hasta hace pocos años era muy problemático intentar nada; me refiero al control químico, que puede efectuarse ahora para destruir las larvas invernantes refugiadas en el suelo, tratando el mismo con insecticidas adecuados, o bien protegiendo los cultivos de los ataques de la plaga durante el período de floración y fructificación. En esto se ha logrado resultado positivo, tanto en nuestro país como en el extranjero,y las investigaciones que se realizan dejan entrever que es muy probable que la última palabra la den los insecticidas sistémicos, menos peligrosos que los de contacto para la fauna útil al agricultor en la lucha contra las plagas, y a la que por todos los medios debemos tratar de proteger.

Tal es el punto a que se ha llegado hasta el momento, en que un problema sanitario que afecta en grado variable, un gran cultivo del Noroeste argentino, de capital importancia económica, no sólo por las poblaciones que arraiga en los lugares donde se lo cultiva, si no por la proyección que ha alcanzado en el orden Nacional, debido a las industrias que alimenta y moviliza.

BIBLIOGRAFIA

JORGE A. GIOVANELLI, General de División (R. Act.). *La guerra en el desierto y en regiones semidesérticas. Su evolución.* Círculo Militar, Biblioteca del Oficial. 414 págs., 4 mapas, Buenos Aires, 1957. Premiado con medalla de oro por el Círculo Militar.

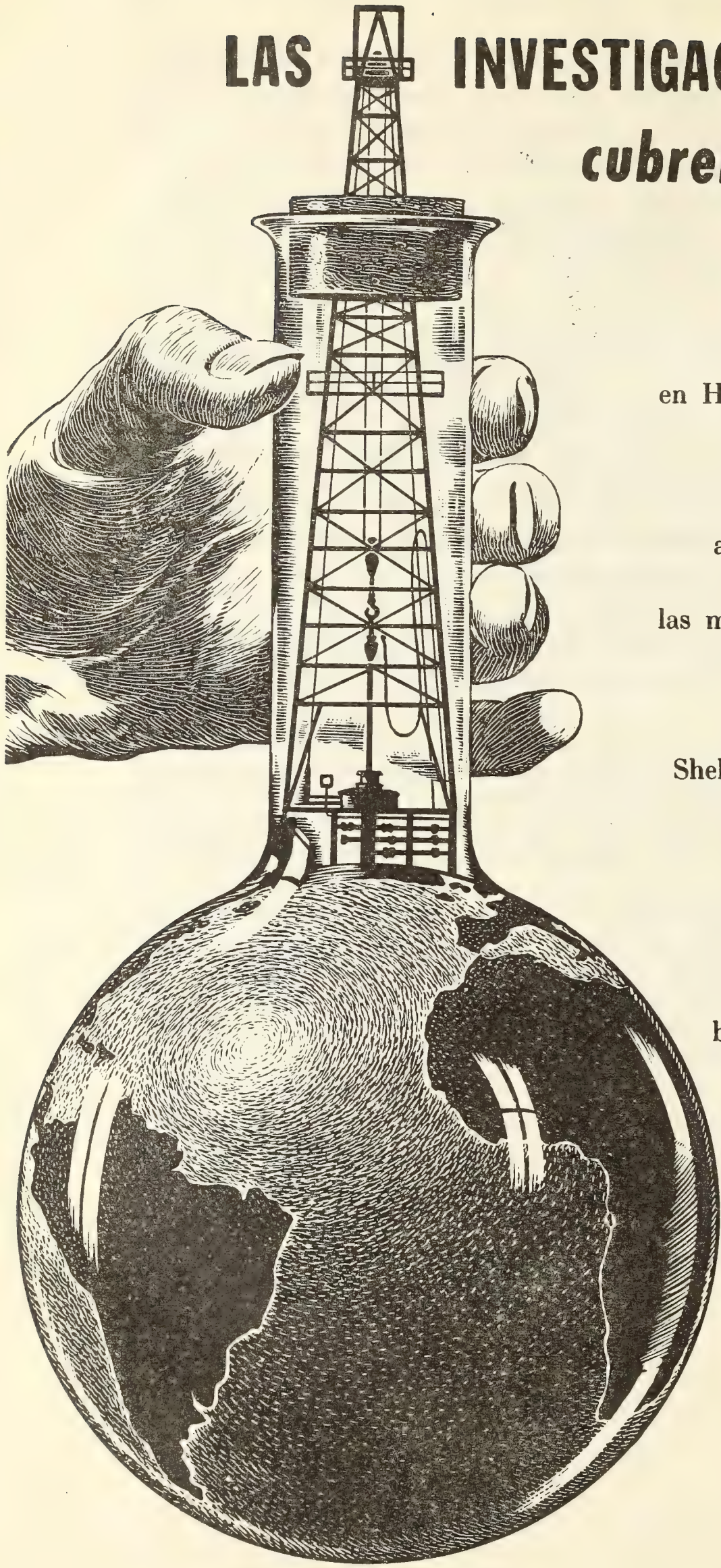
Se inicia la obra con algunas consideraciones sobre la importancia que tiene para los oficiales argentinos el estudio de las guerras en regiones desérticas y semi-desérticas. A continuación, una descripción de las características propias de las operaciones militares en aquellas regiones y su evolución histórica. Son ampliamente reseñadas las campañas en Egipto, Palestina y Siria en los años 1914-18. Sigue después la historia de las operaciones italianas contra Etiopía y la conquista de este país (1935-36). La guerra en el Africa septentrional (1840-43) ocupa unas 55 páginas. Sus alternativas son extensamente discutidas hasta la derrota final de los alemanes e italianos en mayo de 1943.

El autor dedica también espacio para tratar la guerra del Chaco Boliviano-Paraguayo (1932-34). En el capítulo IV se analizan las acciones en la época de la aviación y de los proyectiles atómicos y termonucleares, y en el siguiente encontramos las consideraciones del general con respecto a los problemas fundamentales que se plantean para el éxito de las operaciones en el desierto.

El estudio de la guerra en el desierto debe despertar en Sud América un interés mayor que en Europa, dice el autor, y agrega que resulta algo duro clasificar como desierto o semi-desierto a ciertas regiones de nuestro país, pero es necesario hacerlo para trabajar de acuerdo a la realidad. La obra con su clara exposición de los hechos y las reflexiones pertinentes tiene importancia para los militares argentinos en general, es decir, de las tres armas.

GUILLERMO HOXMARK

LAS INVESTIGACIONES SHELL
cubren el mundo



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL ARGENTINA LTD.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

SÓLO CUANDO PRESTEN SERVICIO...
UTILICE SUS APARATOS ELÉCTRICOS

Un ventilador, moderno substituto del abanico de otros tiempos, remueve el aire sin enfriarlo: sus efectos - esa agradable sensación de frescura que Ud. experimenta - concluyen al alejarse Ud. de él. Desconéctelo, pues, en los ambientes desocupados.

CONTRIBUYA UD. AL MEJOR Y MÁS RACIONAL EMPLEO DE LA ELECTRICIDAD.

COMPAÑIA ARGENTINA DE ELECTRICIDAD S. A.

Frutos de la investigación
y contralor más riguro-
sos, se distinguen por su
calidad los medicamentos
que ostentan la marca
CIBA

GARCIA BRION 13

feliz

coordinación

de esfuerzos

• Hemos sido nombrados fraccionadores y distribuidores exclusivos para toda la República de los PRODUCTOS QUIMICOS PUROS - PARA USO TECNICO - FARMACOPEA ARGENTINA PARA ANALISIS ATANOR

ATANOR

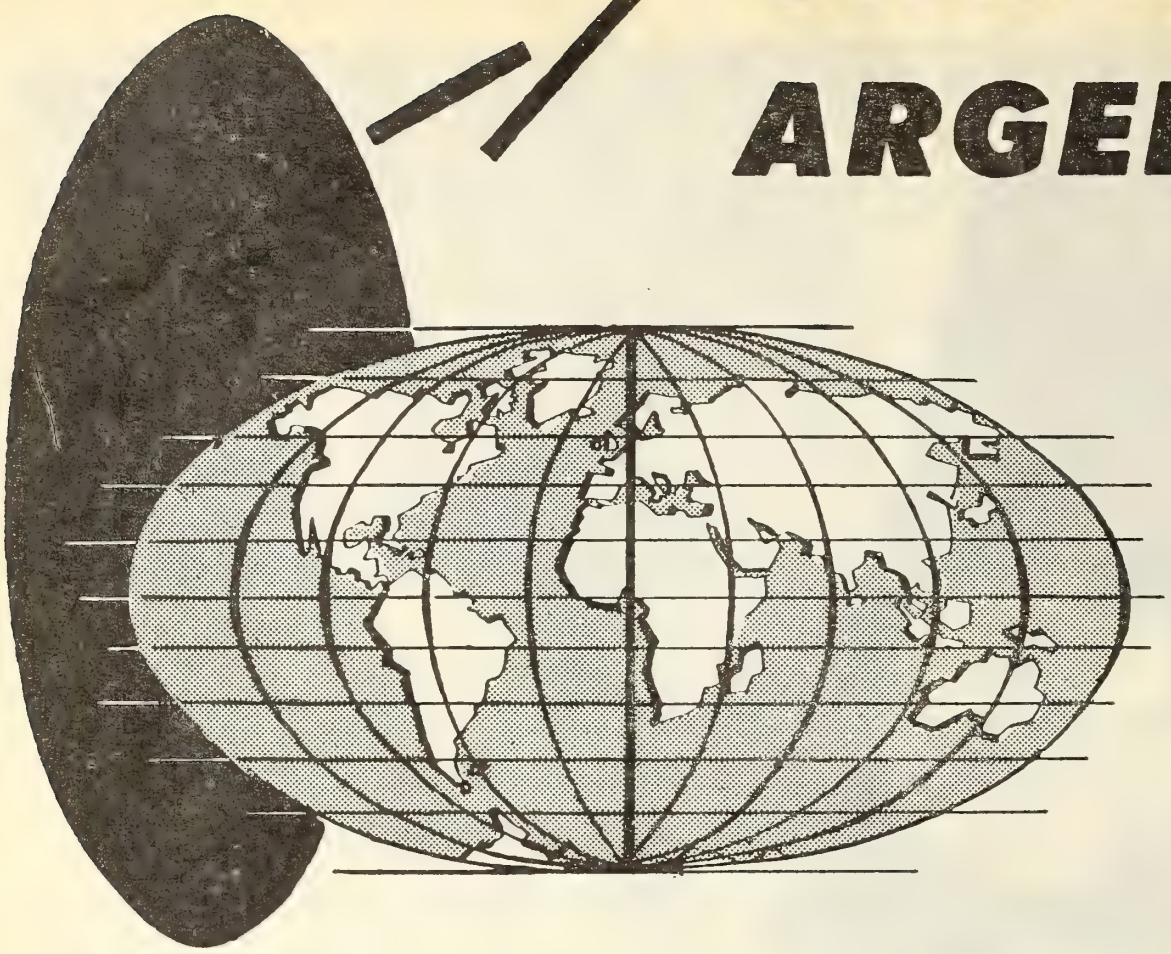
Agua oxigenada 100 vols. F. A. • Alcohol metílico p. u. t. • Alcohol metílico p. a. • Amoníaco F. A. • Benceno p. u. t. • Benceno F. A. • Hexametilentetramina F. A. • Formol p. u. t. • Formol F. A.

DROGUERIA SAAVEDRA S.A.C.I.

Avda. Pte. R. Sáenz Peña 570

Tel. 33-1292 - 34-6149 - 34-6220 Buenos Aires

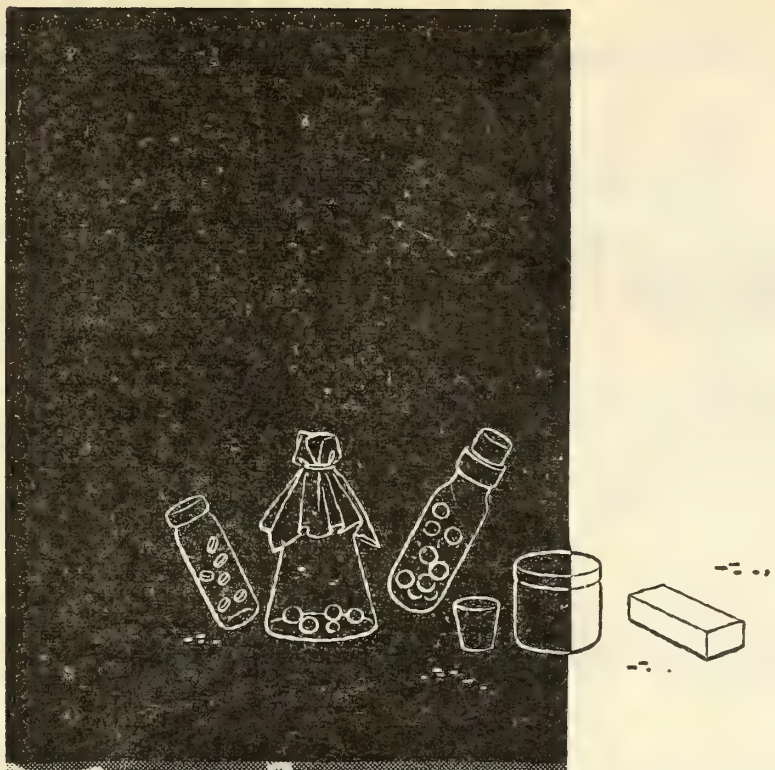
UNA MARCA ARGENTINA

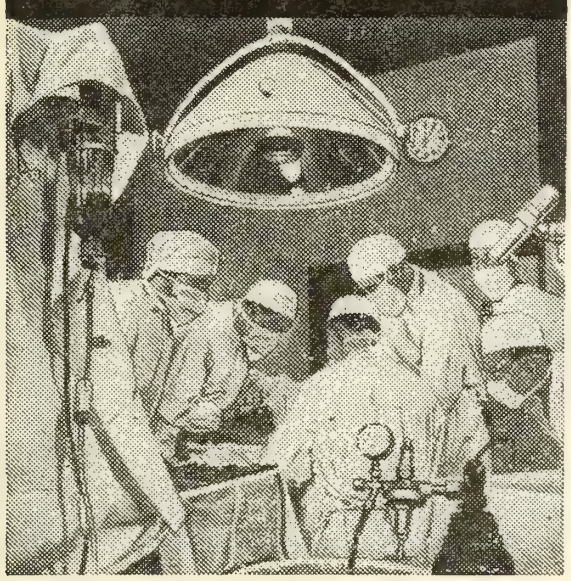


para todas las marcas del mundo

SUPERMOVIL

Muchos fabricantes de automotores
han sometido el aceite
SUPERMOVIL
a severísimas pruebas
para determinar su calidad.
En todos los casos
demostró su eficacia
como lubricante
para motores que soportan
grandes esfuerzos.
Fué así como
SUPERMOVIL
resultó el lubricante
aprobado
para todas las marcas de automotores.





Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.

Esso

Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E 61-1480

Seguros de vida en vigor

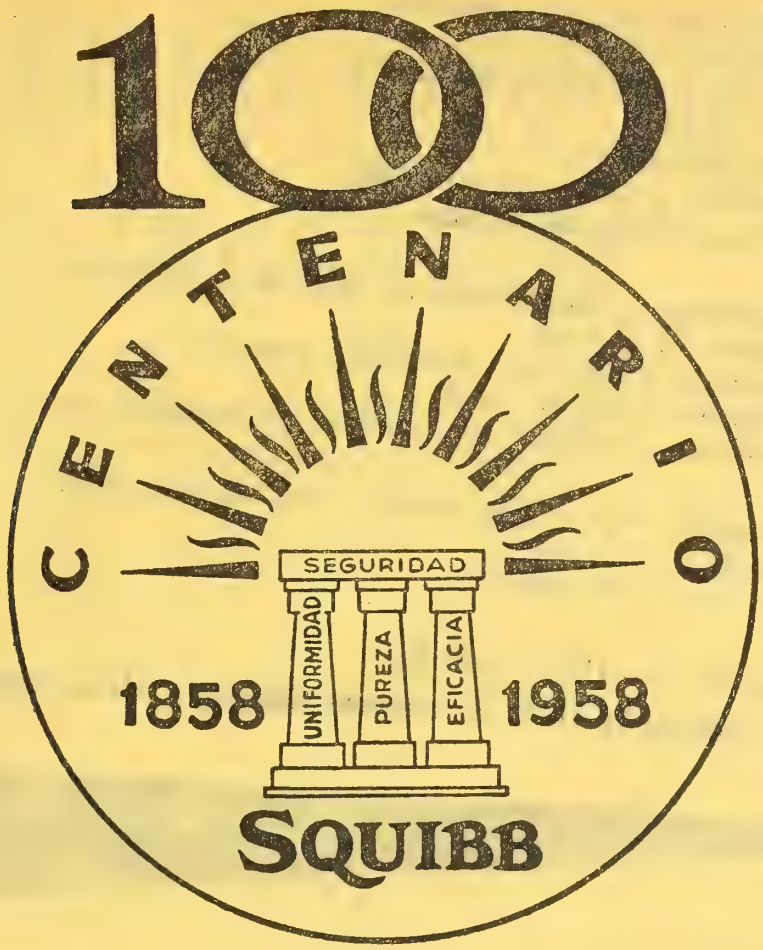
$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.



AÑOS

100 AÑOS DE
EXPERIENCIA
INSPIRAN CONFIANZA

SQUIBB

SUVAMINA HC 30 -- SUAVIZANTE CATIONICO

ASPECTO

Pasta blanda de color claro.

COMPOSICION

Amonio cuaternario en dispersión acuosa al 25 %.

PROPIEDADES

- brinda un tacto suave y agradable
- es sustantivo
- mejora la resistencia a la suciedad
- acelera el secado
- facilita el planchado
- inhibe mohos y olores -es germicida
- brinda propiedades antiestáticas.

COMPATIBILIDAD

- con detergentes y humectantes no iónicos o catiónicos
- con agentes de acabado
  vegetales (almidones, dextrinas, gomas)
  animales (gelatina, cola)
  sintéticos (polivinílicos, uréicos, melamínicos, etc.).

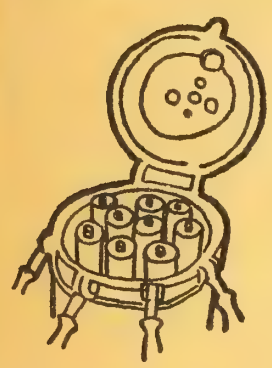
APLICACION

- concentración: 0,3 a 1 % sobre el peso de mercadería
- temperatura: 30 a 50 °C
- tiempo: 10 a 15 minutos.

PRESENTACION

Cascos de 50, 100 y 200 Kg.

Solicite la visita de nuestros técnicos -- Véase nuestro Folleto AC-101



AUXILIARES PARA TINTORERIA Y ESTAMPERIA

SUVAFIX D

Fijador de colorantes directos para fibras vegetales.

Véase n/Folleto AV 104.

ALCOIGAL NI

Retardante no iónico.

Véase n/Folleto NI 101

SUVALIC P

Solubilizante y fluidificante para pastas a base de almidones.

Véease n/Folleto AV 107

ANTIESPUMA FRANCVAL

Disponemos de distintos tipos de anti-espumantes.

DESMANCHADORES TEXTILES

DESMANCHADOR AS

producto a base de detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR S

solvente especial con emulsionante no iónico

DESMANCHADOR ST

mezcla de disolventes con detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR DC

mezcla de disolventes con detergente — emulsionante aniónico. Se recomienda también como detergente especial para limpieza a seco

DESMANCHADOR AST

mezcla de disolventes con detergente aniónico.

Véase n/Folleto AV 106

José Franchini Ltda.

CARABELAS 2398
TEL. 22-2356
AVELLANEDA

506.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1958 — ENTREGAS V y VI — TOMO CLXVI

SUMARIO

Pág.

P. NEGRONI y C. B. DE NEGRONI. — Nuevos métodos para la determinación de « Candida albicans » 93

ANTONIO MARTINEZ. — Notas coleoteorológicas VIII 100

VICTOR R. PALMERI. — Propiedades físico-químicas de sistemas cerámica-metal 110

COMUNICACION:

AMALIA F. MORENO. — Algunos nemátodos parásitos que perjudican cultivos de interés económico 115

BIBLIOGRAFIA 122

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1958

SMITHSONIAN
APR 10 1959
LIBRARY

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Bernardo A. Houssay

Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †

Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Josué Gollán (h); Dr. Bernardo Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1956 - 1957)

Presidente ..... Doctor **Eduardo Braun Menéndez**
Vicepresidente 1º ..... Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 2º ..... Doctor **Pedro Cattaneo**
Secretario de actas ..... Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia. Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero ..... Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario ..... Doctor **Fernando Modern**

Vocales .....
Ingeniero **Hugo C. Albertelli**
Ingeniero **Juan José Carabelli**
Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart**
Doctor **Casimiro Lana-Sarrate**
Contralmirante **Edmundo Manera**
Ingeniero **Ignacio Raver**
Ingeniero **Ferruccio A. Soldano**
Doctor **Andrés O. M. Stoppani**
Doctor **Reinaldo Vanossi**

Miembro suplente por un año
Ingeniero **Guido Belzoni**
Doctor **César de la Vega**
Doctor **Emilio L. González**
Ingeniero **Ricardo R. Hertig**
Cap de Frag. **Luis M. Iriart**
Ingeniero **Alberto G. Urcelay**

Revisores de balances anuales
Doctor **Antonio Casacuberta**
Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

NUEVOS METODOS PARA LA DETERMINACION DE « CANDIDA ALBICANS »

POR LOS DOCTORES

P. NEGRONI Y C. B. DE NEGRONI

Resumen. — Aproximadamente 75 % de las cepas de *Candida* aisladas de lesiones específicas o delas cavidades naturales son identificadas como *C. albicans.*

Este hongo puede ser determinado rápidamente, para los fines prácticos, sembrando por punción el material de cultivos puros en el medio gelatinado descripto (Negroni) e incubando a 22° durante 4 a 5 días. La presencia de un seudomicelio con clamidosporos y glomérulos de blastosporos, se consideran propios de *C. albicans* y de su variedad *stellatoidea.*

La bilis de buey adicionada de igual volumen del medio básico de Negroni (sin gelatina) adicionados de 40 U de penicilina y de 80 U de estreptomicina por mililitro, permite sembrar directamente el material extraído de las lesiones y reconocer al cabo de 24 horas de incubación a 37° la existencia de *Candida.*

Summary. — 75 % of the *Candida* strains isolated from natural cavities of man, belong to *C. albicans.* This fungus can be rapidly identified by its pseudomycelium with the typical cluster of blastospores and by its chlamydospores. Both formations are produced in 4 to 5 days in our medium with dextrin and inulin.

C. albicans can develop in ox bile and this substance favor the production of pseudomycelium, probably by lowering the surface tension of the medium.

Los estudios de Langeron y Talice y de Langeron y Guerrra pusieron de relieve la disposición particular de los blastosporos a lo largo del seudomicelio en las especies del género *Candida*, empleando la designación inadecuada de aparato esporífero.

Los trabajos de Castellani, ampliados por los investigadores de la escuela holandesa (Lodder, Diddens y Kreger-Van Rij, 1934 a 1952), han permitido diferenciar 30 especies, mediante el estu-

SMITHSONIAN INSTITUTION MAR 27 1959

dio de los caracteres macro y micromorfológicos y de sus propiedades fisiológicas.

C. Albicans tiene una temperatura óptima de crecimiento en la vecindad de los 37° y es la especie que más fácilmente se adapta al parasitismo. En efecto, 75 % de las cepas aisladas de las mucosas y de los productos patológicos corresponde a esta especie; 10 % a *C. tropicalis* siguiendo, finalmente, en proporciones iguales, *C. parapsilosis* y *C. krusei.*

El problema médico práctico es pues, la determinación de *C. albicans.*

Los métodos clásicos exigían el aislamiento de este hongo en cultivo puro y el estudio de sus caracteres macro, micromorfológicos y fisiológicos que insumían unos 30 días. Por este motivo, diversos autores han procurado métodos rápidos para su identificación basándose en el aspecto de su desarrollo en ciertos medios de cultivo, en sus caracteres microscópicos y en la acción patógena para los animales de laboratorio.

Nickerson (1953 ideó un medio de cultivo sólido a base de diversas sales, glucosa y citrato de bismuto en el cual *C. albicans* produce un desarrollo negro con reflejos metálicos al cabo de 24 a 48 horas de incubación a 37°.

Todos los autores están de acuerdo en que la formación de un seudomicelio llevando, en forma escalonada, conglomerados globulosos de blastosporos (glomérulos) y clamidosporos terminales aislados o en grupos, es un aspecto microscópico propio de *C. albicans.*

Drapper (1924), Benham (1931), Talice (1930), Langeron y sus colaboradores (1932 - 1938), Wickerham y Rottger (1939), Negroni (1942), Skinner (1947), Fusillo y colaboradores (1952), Gordon y colaboradores (1952), Nickerson y Mankowski (1953), Scherr y Weaver (1953) y Weld (1953), comprobaron que el seudomicelio se forma tanto en los medios líquidos como en los semisólidos y sólidos, en la estufa a 37° y a la temperatura del laboratorio. Favorecen su formación una fuente de carbono poco o nada utilizable (polisacáridos) y una tensión de oxígeno menor que la normal. Los clamidosporos se forman en las mismas condiciones, pero de preferencia en los medios semisólidos (Negroni).

NUESTROS ESTUDIOS

Medio de Nickerson modificado: con el objeto de obtener un desarrollo característico y al propio tiempo, la formación de seudomicelio y de clamidosporos, reemplazamos la glucosa por la dextrina e insulina, según la fórmula siguiente:

Insulina	aa
Dextrina	0,20 g
Citrato de bismuto	1 »
Sulfito de sodio	0,60 »
Sulfato de amonio	0,60 »
Sulfato de magnesio	aa
Cloruro de calcio	0,05 »
Complejo vitamínico (1)	0, 2 cc
Agua destilada c.s.p.	100 »
Agar agar	2

(1) Se utilizó el « Biocatalizador » gentilmente cedido por el Laboratorio Casasco.

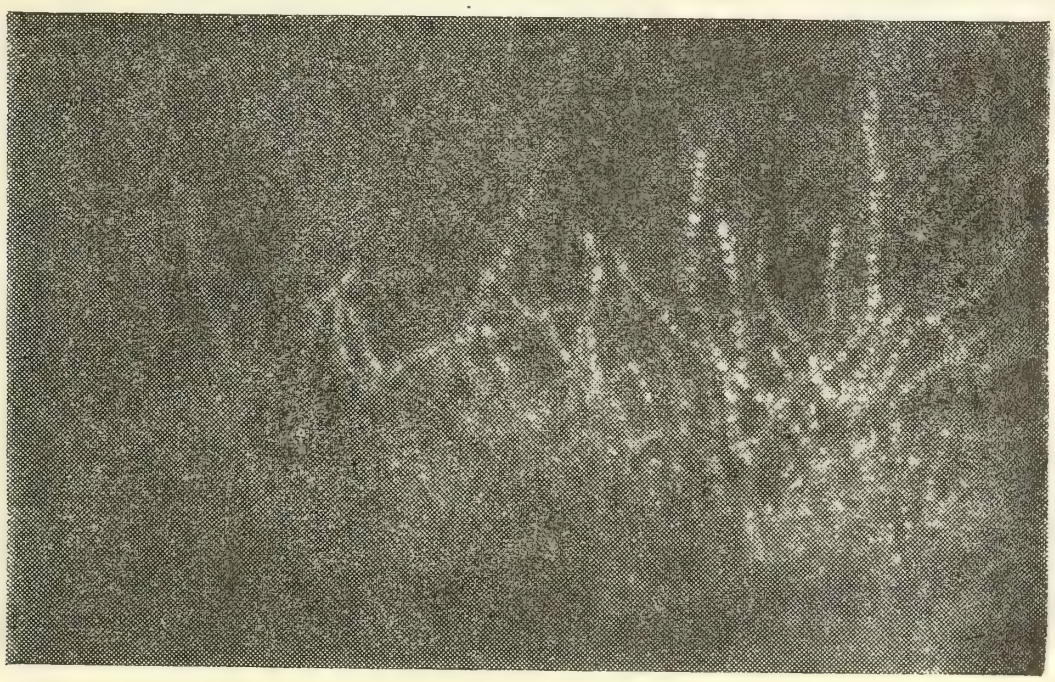


Fig. 1. — Seudomicelio de *Candida albicans* visto a pequeño aumento.

Resultados: 56/73 cepas de *C. albicans* dieron un desarrollo negro con reflejos metálicos, anotado con †† a †††; 10/73 con † y 4/73 con ±. Dos cepas no dieron desarrollo negro. En cambio 4 cepas de *C. parapsilosis* dieron color negro †† con reflejos

metálicos; 1/9 cepas de *C. solani* †††; 5/9 † y 3/9 no dieron color negro. Finalmente 1/4 cepas de *Torulopsis famata* dió color negro.

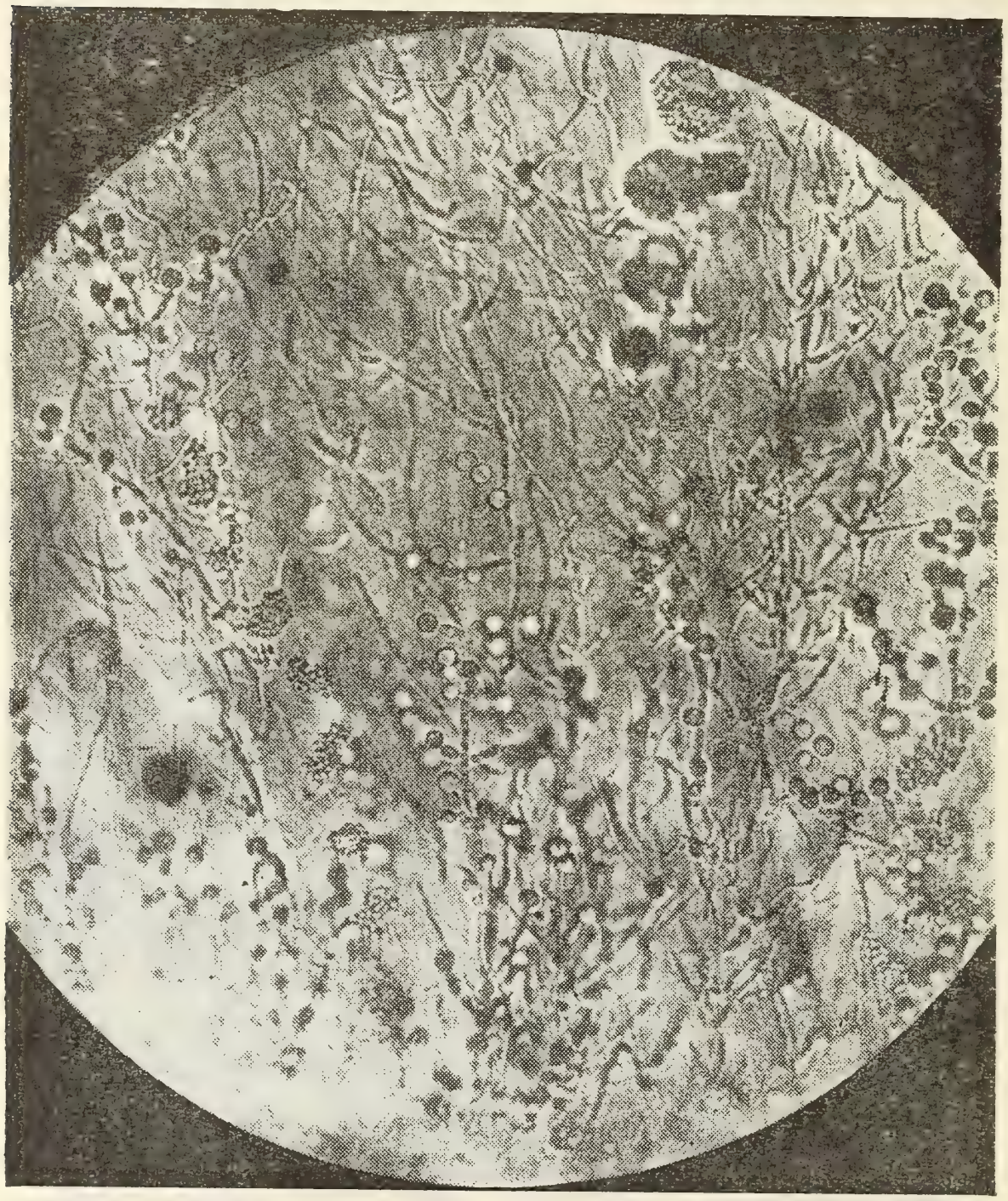


Fig. 2. — Seudomicelio con glomérulos de blastosporos de *C. albicans* vistos con mayor aumento.

Formación del seudomicelio y clamidosporo: Preparamos el siguiente medio de cultivo semisólido:

Peptona	1	g
Inulina	aa	
Dextrina	0,1	»
Fosfato monopotásico	0,1	»
Sulfato de magnesio	0,05	»
Gelatina	12	»
Agua destilada c.s.p.	100	cc

Repartimos este medio en tubo de ensayo para formar una columna de unos 5 cm de altura y los sembramos por punción. Al cabo de 4 a 5 días de incubación a 22° *C. albicans* presenta un desarrollo característico consistente en la formación de un seudomicelio bien desarrollado llevando conglomerados globulosos de blastosporos y clamidosporos.

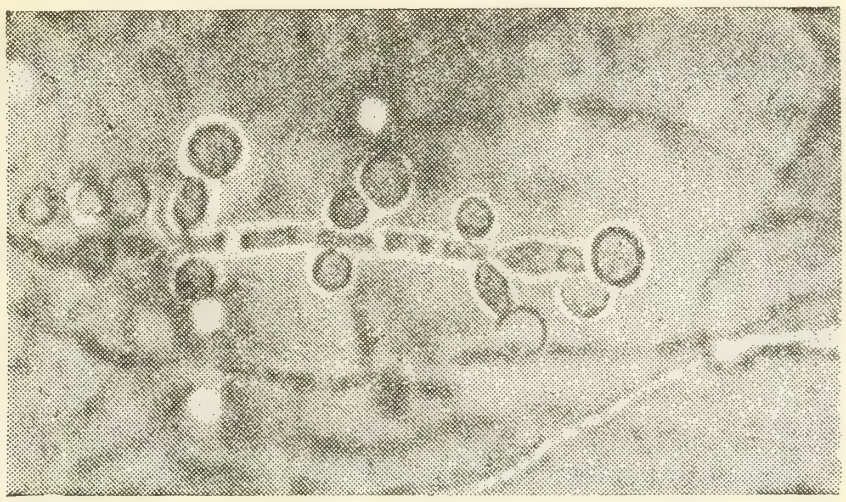


Fig. 3. — Clamidosporos de *C. albicans* vistos con mayor aumento.

Desarrollo en la bilis y medios biliados: Habiendo comprobado que 90 % de las muestras de bilis recogidas por sondeo contienen hongos levaduriformes, en su mayoría del género *Candida,* nos propusimos investigar si estos hongos son capaces de desarrollarse en la bilis de buey comprobando que, efectivamente, *C. albicans* forma un seudomicelio abundante en la bilis adicionada de 1 % de peptona al cabo de 24 horas de incubación a 37°.

La bilis de buey adicionada de igual volumen del medio con peptona, insulina y dextrina que hemos mencionado más arriba para obtener la formación de seudomicelios y clamidosporos, pero sin gelatina y a doble concentración, nos ha proporcionado exce-

lentes resultados para este objeto. La incubación se efectúa siempre a 37°.

Bibliografía

Ajello, L. — *Bull. Nat. Ass. Clin. Laboratory*, **7**, 11, 1955.

Benedek, T. — *Mycopath.*, **3**, 346, 1943.

Benham, R. — *J. Inf. Dis.*, **49**, 183, 1931.

Castellani, A., and Chalmers, A. J. — « Manual of tropical medicine ». Bailliere, Tindall Ω Cox. London, 1919.

Ciferri, R., and Redaelli, P. — *Ann. Mycologici*, **27**, 243, 1929; íd., **28**, 373, 1930. *Arch. f. Protistenk.*, 71, 405, 1930. *Arch. f. Mickrob.*, **6**, 9, 1935. *Mycopath.*, **1**, 115, 1938; íd., **2**, 73, 1938.

Diddens, H. A., und Lodder, J. — « Die anaskosporogenen Hefen ». « N. V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij ». Amsterdam, 1942.

Drapper, A. A. — *J. Inf. Disc.*, **34**, 631, 1924; íd., **39**, 261, 1926.

Drouhet, E., et Couteau, M. — *Ann. Inst. Pasteur*, **86**, 602, 1954.

Fusillo, A. H., et al. — *Amer. J. Clin. Path.*, **22**, 83, 1952.

Gordon, M. A., et al. — *J. Lab. and Clin. Med.*, **40**, 316, 1952.

Hopkins, W. W., Ω Hesseltine, H. C. — *J. Lab. and Clin., Med.* **21**, 1113, 1936.

Jones, C. P., and Martin, D. S. — *Amer. J. Obst. and Gynec.*, **35**, 98, 1938.

Johnson, S. A. M. — *Arch. Dermath. & Syph.*, **70**, 49, 1954.

Langeron, M., et Talice, R. V. — *Ann. Parasitol. Hum. et Comp.*, **10**, 1, 1932.

Langeron, M., et Guerra, P. — Id., **16**, 36, 1938.

Langeron, M., et Luteran, P. J. — *Ann. Parasitol.*, **22**, 254, 1947; íd., **24**, 145, 1949.

Lodder, J. — « Die anaskosporogenen Hefen ». « N. V. Noord-Hollandsche Uitgeversmaatschappij ». Amsterdam, 1934.

Lodder, J., and Kreger-Van Rij, N. J. W. — « The Yeasts ». North-Holland Pub. Co. Amsterdam, 1952.

Mackinnon, J. E. — « Zimología médica ». Impr. « El siglo ilustrado ». Montevideo, 1946.

Mackinnon, J. E., y Artagaveitía-Allende, R. C. — *An. Fac. Medicina (Montevideo)*, **41**, 275, 1956.

Morquer, R., et al. — « VI Congr. Internat. Microb. ». Roma, Sept. 1953.

Negroni, P. — *Ann. Parasit.*, **10**, 276, 1932. (París).

Negroni, P. — « Dermatomicosis ». A. López, Ed. Buenos Aires, 1942.

Negroni, P. — *Orientación Med.*, **5**, 1086, 1956.

Nickerson, W. J. — *J. Inf. Dis.*, **92**, 20, 1953; íd., **93**, 43, 1953.

Nickerson, W. J., and Mankowski, Z. — *Amer. J. Botany*, **40**, 584, 1953.

Niño, F. L., y col. — *Mycopath. et Myc. Applicata*, **5**, 250, 1951.

Ota, M. — *Ann. Parasit.*, **2**, 34, 1924 (París).

Pavlatou, M., et Marcelou, U. — *Ann. Inst. Pasteur*, **91**, 410, 1956.

Pereiro, M. M. — *Actas Dermat. Sif.* (Madrid), **42**, 12, 1951.

Robin, CH. — « Histoire naturelle des végétaux parasites, etc. ». París, Bailliere, 1853.

Rogosa, M. — *J. Bact.*, **46**, 435, 1943.

SCHERR, J. P., and WEAVER, R. H. — *Bact. Rev.*, **17**, 51, 1953.
SKINNER, C. E. — *Bact. Rev.*, **11**, 227, 1947.
TALICE, R. V. — *Ann. Parasit.* (París), **8**, 394, 1930.
WELD, J. T. — *Arch. Dermat. & Syph.*, **66**, 691, 1052; íd., **67**, 473, 1953.
WICKERHAM, L. J. — *J. Bact.*, **52**, 293, 1946.
WILL, H. — *Zbl. F. Bakt., Abt. II*, **46**, 226, 1916.
WOODS, J. W., et al. — *J. A. M. A.*, **145**, 207, 1951.

(INSTITUTO « MALBRÁN » Y CENTRO DE
MICOTOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
MÉDICAS DE BUENOS AIRES)

NOTAS COLEOTEOROLOGICAS VIII

POR

ANTONIO MARTINEZ

Un nuevo género y especie de Pachydeminae neotropical (Col. Melolonthidae)

Entre los géneros de Pachydeminae neotropicales con características singulares, merecen ser señalados aquellos cuyos ♂♂ tienen la maza antenal compuesta por más de tres artículos y, cuyas formas femeninas, por lo menos en los dos géneros en que éstas son conocidas (*Burmeisteriellus* y *Castanochilus*), presentan dimorfismo más o menos acentuado y alas atrofiadas, cosa que no ocurre tan marcadamente en aquellos en que la maza antenal está compuesta de sólo tres artículos y cuyas ♀♀ son muy similares a los ♂♂ y, como éstos, con alas funcionales.

Como el nuevo género descrito a continuación pertenece al grupo con maza antenal de más de tres artículos, damos seguidamente, antes de la diagnosis del mismo, una clave para la determinación de todos los géneros que en la región neotropical presentan esta característica y, los cuales tenemos representados en nuestra colección.

1.— Antenas formadas por 9 artículos ..... 2.—
Antenas formadas por 10 artículos ..... 3.—

2.— Maza antenal de cuatro artículos, el 4º antenito cilíndrico; tibias anteriores con dos dientes laterales y, por detrás del diente proximal el borde denticulado. Chile. (= *Tetraphyllus* Philippi, 1864) ... *Ptyophis* Redtenbacher, 1868. (Genotipo: *Pt. macrophylla* Redtenbacher, 1868 = *Tetraphyllus paulseni* Philippi, 1864).

Maza antenal de cinco artículos, el 4º antenito laminiforme, comprimido; tibias anteriores con tres dientes laterales, siendo el proximal a veces poco pronunciado y, por detrás de este el borde liso. Argentina .... *Pentacoryna* Moser, 1926. (Genotipo: *Pentacoryna bruchi* Moser, 1926).

3. — Maza antenal de seis artículos, a veces el 4 antenito un poco dilatado en lámina medialmente; élitros triangulariformes, más cortos que el abdomen, dehiscentes por lo menos en la mitad caudal y dejando visibles las alas en reposo ..... 4.—

Maza antenal de siete artículos; élitros alargados y, cuando dehiscentes sólo en la región apical y cubriendo completamente las alas en reposo ..... 6.—

4. — Elitros dehiscentes desde la base; metanoto caudalmente prolongado en lámina; uñas de las patas anteriores lobuliformes y hendidas angosta y conspicuamente en la cara ventral ..... 5.—

Elitros dehicentes desde la mitad caudal; metanoto no prolongado en lámina; uñas de las patas anteriores en la base engrosadas y hendidas corta y poco visiblemente en la cara ventral, la mitad distal arqueada, espiniforme y aguzada. Argentina .... *Lichniopsoides* Martínez, 1953. (Genotipo: *Lichniopsoides breyeri* Martínez, 1953).

5. — Metanoto prolongado en lámina espatuliforme más allá de la mitad de los élitros y, ésta, distal y dorsalmente glabra; cabeza sin carenas transversales, 4º antenito medialmente expandido en corta lámina; élitros con costillas rasas pero evidentes. Argentina (= *Burmeisteria* Schickendantz, 1868). .... *Burmeisteriellus* Berg, 1898. (Genotipo: *Burmeisteria mirabilis* Schickendantz, 1868).

Metanoto no prolongado en lámina más allá de la mitad de los élitros y ésta dorsalmente cubierta de tupida pelosidad; cabeza con dos carenas transversales, siendo la occipital de arista cortante, 4º antenito corto, anuliforme y no dilatado en lámina; élitros sin costillas evidentes. Paraguay, Argentina, Bolivia .... *Lichniops* Gutiérrez, 1946. (Genotipo: *Lichniops barberoi* Gutiérrez, 1946).

6. — Antenas con el 2º antenito moniliforme y el 3º campanuliforme; palpos labiales presentes, pronoto con los ángulos anteriores salientes y aguzados, los posteriores marcados, rectos y de ápice romo; élitros con estrías evidentes; tibias medias y posteriores con una sóla carena transversal en la cara lateral; uñas de todas las patas dentadas. Argentina .... *Castanochilus* Ohaus, 1909. (Genotipo: *Castanochilus bruchianus* Ohaus, 1909).

Antenas con el 2º antenito en la cara medial prolongado en tubérculo coniforme, el 3º submoniliforme y medialmente anguloso; palpos labiales ausentes; pronoto con los ángulos anteriores poco o nada salientes, obtusos, los ángulos posteriores inaparentes por lo redondeados; élitros sin estrías evidentes; tibias medias y posteriores con dos carenas transversales en la cara lateral; uñas de todas las patas simples, inermes. Paraguay .... *Anahí* gen. n. (Genotipo: *Anahí guaraniticus* sp. n).

Anahí gen. n. (*)

Diagnosis: *Castanochilus* Ohaus próximo afin. — Difiere, entre otros caracteres, principalmente por la forma del labio, falta de palpos labiales; antenas con los 2º y 3º artículos distintamente conformados; maxilas reducidas a una gálea y un estipe; forma del pronoto; tibias medias y posteriores con dos carenas transversales en la cara lateral y, uñas de todas las patas simples e inermes. Del resto de los géneros con maza antenal da más de tres artículos, damos en la clave los caracteres diferenciales. De *Neogutierrezia* Martínez y las ♀♀ de *Pseudoliogenys* Moser, con los que tiene común las uñas simples e inermes, lo distinguimos a primera vista por las antenas de más de tres artículos en la maza, ausencia de palpos labiales, reducción de las piezas bucales; forma de las tibias medias y posteriores e inserción de los espolones de esas mismas patas, separándose además de *Pseudoliogenys* por el borde clipeal entero.

DESCRIPCION

Cabeza: Pequeña, incluyendo ojos, aproximadamente tan larga como ancha; clípeo semicircular, el borde replegado, los costados cortamente paralelos; cantos oculares grandes, cuadrangulares y con el borde anterior levantado; ojos laterales, salientes, esferoidales, finamente facetados.

Región ventral: Piezas bucales atrofiadas. Labro y mandíbulas formando un bloque convexo semicircular, de base irregular y más ancha que larga, siendo la mitad anterior con el borde microscópicamente denticulado, la región ventral proyectada en tubérculo laminiforme transversal, de ápice romo, algo dirigido hacia adelante y con la cara posterior casi plana y los bordes laterales

(*) *Anahí.* — India que dicen cuenta la leyenda guaraní, prefirió antes que traicionar a su tribu, ser quemada por el conquistador. Tupâ (Dios), quiso premiarla y, así fué que, mientras su cuerpo se consumía en la hoguera, el « seibo » (*Erythrina* spp., Leguminosae) se iba cubriendo de hermosas flores de color rojo rutilante que, simbolizarían desde ese día su lealtad y heroico sacrificio.

Según H. Molinari, no es palabra guaraní y sí caribe. Significando una especie de maíz (*Zea mays*), entre algunas tribus.

formando arista. Máxilas (Fig. 1) formadas por una gálea pequeña y esclerosada y un estipe prismático; palpos de cuatro artículos bien desarrollados: 1º corto y algo arqueado; 2º aproximadamente con el doble de tamaño en largo que el precedente, coni-

Fig. 1. — Maxila; palpos maxilares y labia, norma neutral.

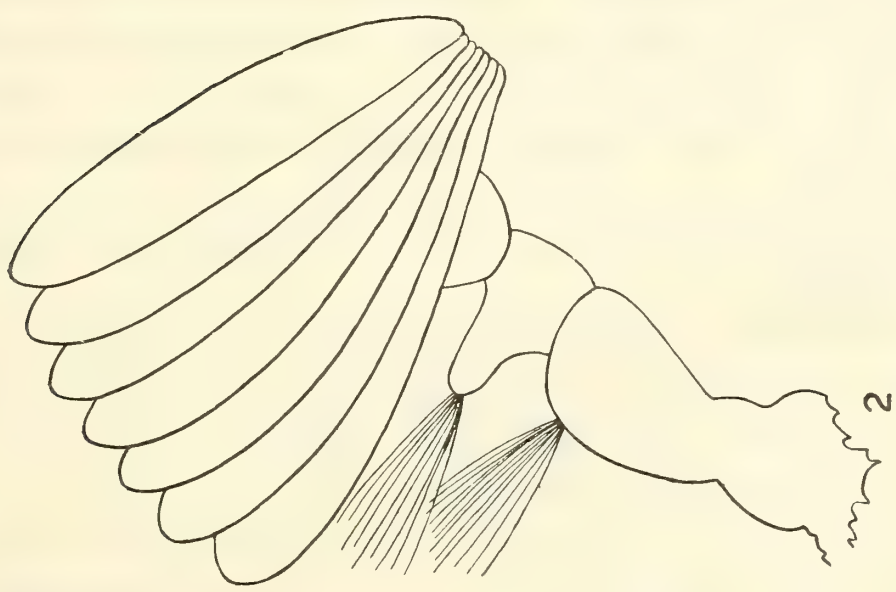


Fig. 2. — Antena.

forme; 3º aproximadamente la mitad más corto que el 2º, subclaviforme y algo arqueado; 4º alargado ovoidal, poco más corto que la suma de los 1º y 3º y con el ápice membranoso. Labio (Fig. 1) atrofiado, el mentón reducido a una placa estrecha y alargada,

ensanchada distalmente y allí cubierta con cerdas gruesas y largas; palpos ausentes, Las maxilas y labio unidos entre sí y al boque formado por el labro y mandíbulas por membranas. Antenas (Fig. 2) cortas, de diez artículos; 1º claviforme; 2º más corto que el precedente y en la cara medial dilatado en tubérculo coniforme grande y saliente; 3 submoniliforme y con la cara medial angulosa; 4º a 10º formando la maza, laminiformes, dilatados medialmente, angostos, el ancho aproximadamente igual al largo de los primeros tres artículos; los 1º y 2º con tufo de pelos largos medialmente.

Tórax: Pronoto cuadrangular convexo, de bordes laterales arqueados, en la mitad anterior levemente convergentes, los bordes marginados, el margen del borde caudal pudiendo estar interrumpido en la región preescutelar; ángulos anteriores poco o nada salientes, obtusos, ángulos posteriores inaparentes por lo redondeados.

Prosterno en la mitad caudal con tubérculo pequeño y algo comprimido.

Mesonoto con el escudete en forma de lengüeta. Elitros cubriendo el abdomen, ligeramente dehiscentes en el ápice distal, sin estrías notables, a lo sumo en la base y entre la sutura y « tubérculo humeral » con tres pequeños surcos muy cortos y poco conspicuos; sutura y borde lateral finamente marginados; epipleuras muy angostas.

Metasterno muy grande, convexo, medialmente con surco longitudinal fino.

Patas anteriores con los fémures claviformes, robustos, pequeños; tibas cortas, fuertemente tridentadas en el borde lateral; espolón espiniforme, pequeño; tarsos notablemente más largos que la tibia, filiformes; 1er. artículo poco más corto que la suma de los dos siguientes; 2º a 5º crecientes en tamaño, el 5º el más largo de todos y con las uñas iguales, simples, poco arqueadas y aguzadas. Patas medias contiguas, fémures no sobrepasando lateralmente los élitros, cortos, el borde anterior arqueado, los bordes posteriores casi rectos y con pequeño proceso lobulifrme en el ápice distal; tibias más cortas que el fémur, engrosadas distalmente, algo comprimidas, lateralmente con dos líneas careniformes transversales, el ápice distal un tanto oblícuamente truncado y

con el borde lateralmente algo escotado y dorsalmente saliente en proceso dentiforme pequeño; espolones espiniformes, más cortos que el 1er. artículo tarsal; tarsos filiformes, notablemente más largos que la tibia, artículos 1º a 4º decrecientes, 5º aproximadamente del largo del 2º y en el ápice con dos uñas simples, aguzadas y ligeramente arqueadas distalmente. Patas posteriores con los fémures robustos, un poco salientes lateralmente, el borde anterior en arco notable, los bordes posteriores casi rectos y lo mismo que en el par medio con pequeño lóbulo sobre el ápice distal; tibias muy cortas, fuerte y regularmente engrosadas distalmente, el ápice distal rectamente truncado, la cara lateral con dos líneas careniformes, siendo la caudal muy notable y saliente; espolones insertos a cada lado de la escotadura mesal, el dorsal espatuliforme y más alargado que el ventral que es sinuoso y aguzado; tarsos aproximadamente dos veces el largo de la tibia; 1er. artículo poco más corto que el 2º, desde éste al 4º decreciente, 5º del largo del 3º y con dos uñas similares a las de los tarsos medios.

Abdomen: Convexo, reflejado. Propigidio esclerosado, cuadrangular, transversal, convexo, el último estigma lateralmente bien marcado como un punto oscurecido; los tergitos precedentes membranosos.

Esternitos 2º a 5º muy acortados medialmente y, por lo tanto el abdomen proyectado hacia abajo en cono irregular; 6º esternito medialmente el más largo de todos, hacia las regiones laterales los bordes anterior y posterior convergentes en ángulo agudo, este último borde medialmente escotado.

Pigidio ovaliforme, vertical alargado, convexo.

Genitales del ♂ en la región esclerosada (falobase y parámeros) con el primero de forma semitubular ampliada proximalmente; los segundos de aspecto queliforme, alargados, subparalelos, angostados hacia el ápice que es romo y arqueados dorso y ventralmente.

♀ desconocida.

Genotipo: *Anahí guaraniticus* sp.n.

Como mencionamos en la Diagnosis, este nuevo género se debe incluir en el grupo de Pachydeminae neotropicales cuya maza antenal está compuesta por más de tres artículos. Con excepción

de *Castanochilus,* del que es próximo, de los demás géneros incluidos este grupo, es inconfundible y, aún con *Castanochilus* de muy fácil separación, como puede comprobarse con la clave precedente.

Anahí guaraniticus sp.n.

Diagnosis: Alargado-oval cilindroide. Color castaño rojizo; son más oscuros o casi negros la cabeza, excepto margen y repliegue clipeal, pronoto y en los élitros los bordes medial, lateral y ápice distal; piezas bucales y antenas castaño amarillentas; pelosidad que cubre las diferentes regiones del cuerpo dorada.

DESCRIPCION

Cabeza: Superficie, excepto en el repliegue clipeal que es finamente chagrinada, irregular y completamente rugoso-punteada transversalmente; en el clípeo y región anterior de la frente con cerdas largas, finas y bastante tupidas, acostadas hacia atrás; en el resto de la frente y vertex con cerditas cortas, poco aparentes y más dispersas.

Región ventral con el borde de los cantos oculares marginado de cerditas cortas, pero algo salientes; cara inferior de la maxilas y mitad anterior del mentón con cerdas más largas y densas, siendo en este último gruesas; las antenas en el borde medial de los 1º y 2º artículos con tufo o mechón de pelos largos, finos y tupidos.

Tórax: Pronoto con puntas fuertes y aparentes en toda la superficie, excepto una angosta banda longitudinal medial que es lisa y ligeramente deprimida en surco, los puntos más aglomerados y grandes en la mitad proximal y, en los bordes con algunos pelos largos.

Prosterno en la mitad proximal con el borde anterior marginado de pelos finos y densos que no permiten ver la escultura de la superficie.

Proespiternos total y aglomeradamente punteados, los puntos con pelos largos, finos y aglomerados, que son lateralmente salientes en forma de pestaña.

Mesonoto con el escudete finalmente chagrinado, glabro; me-

dialmente con surco longitudinal que es poco más impreso y ensanchado en la base. Elitros levemente angostados caudalmente, el ápice redondeado, sobre la sutura y lateralmente con puntos irregulares bastante impresos y glabros, que forman banda longitudinal, muy angosta la primera, más ancha la lateral y ambas confluentes distalmente, siendo esta última atravesada por una estrecha línea lisa y algo elevada, que apareciendo por detrás del « tubérculo humeral », se pierde en el cuarto distal antes del ápice; el disco con puntos dispersos y superficiales, glabros; epipleuras con cerdas cortas y tupidas, que son un poco más conspicuas distalmente.

Mesoterno en la mitad caudal cubierto con pelos tupidos y muy largos, que no dejan ver la escultura de la superficie y, no alcanzando los bordes laterales, que son finamente chagrinados.

Mesoepisternos cubiertos con pelos más ralos y cortos que los del mesosterno.

Metasterno medialmente con el surco fino y aparente; la superficie a ambos lados del surco con puntos « pluviformes », ralos en el disco y más aglomerados y pilíferos anterior y lateralmente, los pelos cortos y acostados.

Metaepisternos cuneiformes, la superficie algo irregular y con algunos puntos pilíferos, los pelos similares a los del metasterno.

Patas anteriores con los fémures en la cara ventral, medial y caudalmente y en las tibias medial y ventralmente con pelos finos y tupidos, el espolón de estas últimas espiniforme y aguzado; tarsos en el ápice de los artículos con algunos pelos finos que se ralean hacia el distal. Patas medias con los fémures en la cara ventral y sobre el borde anterior con una banda y post-medialmente con una línea sulciforme de puntos pilíferos, los pelos largos, entre éstas, la superficie, con algunos puntos ralos; tibias en la cara medial con pelos largos y finos, en las carenas transversales y ápice distal con cerdas pequeñas en forma de púa; tarsos con los ápices de todos los artículos marginados con cerdas decrecientes en tamaño y cantidad hacia el artículo distal. Patas posteriores con los fémures en la cara ventral con escultura y ornamentación muy similar a la del par precedente, excepto los puntos que hay entre la banda que margina el borde anterior y el

surco post-medial, que son más aglomerados e impresos; tibias en la cara medial con ornamentación similar a la de las tibias medias, pero en las carenas laterales y ápice distal no se observan las cerditas en forma de púa; tarsos similarmente ornamentados a los tarsos medios.

Abdomen: Propidigio, esternitos y pigidio cubiertos con pelos largos y finos, acostados, que dejan ver la superficie que es punteada fina y bastante densamente.

Largo: 8,1-7,9; ancho pronotal: 4-3,9; ancho máximo: 4,1-4 mm, aproximadamente.

Ejemplares examinados y procedencia: 5 ♂♂ (Holótipo ♂ y 4 Parátipos ♂♂) de Paraguay, Departamento Boquerón (Gran Chaco), Fortín Mariscal Estigarribia, XI-1950 (A. Martínez-coll.), todos capturados a la luz y en la colección del autor.

Bibliografia.

Berg, F. G. C. — « Informe Oficial de la Comisión Científica al Río Negro » (Patagonia), I, Zoología: 77-115; figs., 1881.

Berg, F. G. C. — « Sustitución de nombres genéricos », Comunic. Mus., Arg. C.N., Buenos Aires, 1 (1): 16-19 figs, 1898.

Bruch, C. — « La forma femenina de *Castanichilus Bruchianus* » Ohs. — Physis, Buenos Aires, 8: 115-119; figs., 1923.

Bruch, C. — « Tres interesantes coleópteros », Rev. Soc. Ent. Arg., 4: 15-22; figs., 1927.

Erichson, W. F. — « Conspectus insectorum coleopterorum quae in Rep. Peruana observata sunt », Arch Nat. 13 (1): 67-187, 1847.

Farmaire, L. et Germain, P. — « Coleoptera Chilensia », Rev. Mag. Zool., ser. 2, 12: 267-269, 1860.

Gutiérrez Alonso, R. — « Contribuciones al conocimiento de los coleópteros del Paraguay », Rev. Soc. Cient. Paraguay 7 (1): 49-50, 1946.

Gutiérrez Alonso, R. — « Notas sobre Scarabaeidae chilenos », Livro Homenagem R. F. d'Almeida: 11-16, 1946.

Gutiérrez Alonso, R. — « Scarabaeidae del norte de Chile », An. Soc. Cient. Arg., 149 (2): 52-75: figs. 1-9, 1950.

Gutiérrez Alonso, R. — «Notas sobre Scarabaeidae chilenos », (Coleopt. La mellicornia)., Arthproda, Buenos Aires, 1 (2/4): 267-728; fig. 1, 1950.

Martínez, A. — Dos géneros nuevos de Molonthinae », (Col. Scarabaeidae), Bol. Soc. Ent. Arg., 2 (julio): 3, 1953.

Martínez, A. e M. A. V. d'Andretta. — « Dois gêneros novos de Pachydemi de Equador (Col. Scarabaeoidea, Melolonthidae), Pap. Avulsos Dep. Zool., 12 (17): 345-356; figs. 1-13, 1956.

MOSER, J. — « Beitrag zur Kenntnis der Melolonthiden », Col.) X, Stett. Ent. Zeit., 80: 330-564, 1919.

MOSER, J. — « Beitrag zur Kenntnis der Melolonthiden (Col.) XIV, Stett. Ent. Zeit., 87: 198-208, 1926.

CHAUS, Fr. — « Neue Coleoptera Lamellicornia aus Argentinien », Deutsche Ent. Zeitzchr. :173-186, 1910.

CHAUS, Fr. — « Neue Coleoptera Lamellicornia aus Argentinien », Deutsche Ent. Zeitschr. :425-447; Lam. 5, 1911.

CHAUS, Fr. — « Neue Coleoptera Lamellicornia aus Argentinien », Deutsche Ent. Zeitschr. :299-304, figs. 1-6, 1914.

PHILIPPI, R. A. — « Sobre algunos Coleópteros nuevos de Chile de la familia de las Melolontídeas », An. Univ. Chile, 24: 435-462, 1864.

REDTENBACHER, L. — « Reise Fregata Novara », 2, Col., :1-249, Lam., 1868.

SCHICKENDANT , F. — « On *Burmesteria,* new Genus of Melolonthidae », Trans. Ent. Soc. Lond. :101-103; figs., 1868.

PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DE SISTEMAS CERAMICA-METAL

POR

VICTOR R. PALMERI
Boston, Mass. U.S.A.

I. — INTRODUCCION

Cerámica y metalurgía, dos de las ciencias de más remoto origen, se han asociado hoy a veces tan íntimamente que ciertos compuestos resultan difícilmente identificables sea bajo la clasificación de cerámicos como de metálicos.

La interdependencia de ambas ciencias ha existido desde hace siglos; la industria metalúrgica se ha basado en la disponibilidad de materiales refractarios que resistieran los efectos físico-químicos de los metales, fundentes y escorias en fusión, así como la industria cerámica utilizó herramientas metálicas o aplicó óxidos o metales en la decoración de sus productos.

Los avances tecnológicos suele muchas veces limitar la importancia de un material a lo insignificante, situación que existe hoy cuando se relacionan los materiales cerámicos con la fusión de ciertos metales como ser Magnesio, Titanio, etc. Si se utiliza algún producto cerámico durante la fusión de estos metales, lo será en forma de aisladores eléctricos del sistema calefactor, pues el crisol está construído con metales que permanecen refrigerados durante el proceso y como aislación térmica se utilizan planchas metálicas pulidas aisladas entre sí por alto vacío y que actúan como reflectores del calor.

Sea un reactor atómico, un satélite artificial, un cohete o un avión a retropopulsión, su diseño depende de las propiedades físico-químicas de los componentes. Difícilmente un material cerámico o un metal reunirán el complejo conjunto de propiedades requeribles, y para lograr la solución de este problema se dirigen parte de las

investigaciones de los más importantes centros científicos metalúrgicos, hacia el estudio de la compensación de deficiencias ofrecido por combinaciones metal-cerámica denominadas cermets.

En general puede decirse que los cermets son cuerpos que reúnen en parte las propiedades de los metales y d los matriales cerámicos, tales como conductibilidad eléctrica, cierta elasticidad, resistencia a la oxidación, alto punto de fusión, considerable conductibilidad térmica, etc., etc. Propiedades de importancia como ser coeficiente de dilatación, emisividad, absorción y oclusión de gases, absorción de radiaciones de partículas, etc., etc., son de mportancia en ciertas aplicaciones y dependen de la composición del cermet y de su estado físico.

II. — CERMETS

Se denominan cermets los compuestos constituídos por materiales cerámicos combinados, agregados o sinterizados con metales. Las combinaciones o los agregados posibles son de número indefinido y las propiedades del cuerpo resultante dependerán de varios factores de diferente naturaleza y que influirán considerablemente en el estado estructural:

a) Granulometría: El tamaño de las partículas o cristales o fracciones de cristales a utilizar y la proporción en que cada tamaño entra en la composición.

b) Estado cristalográfico de cada uno de los componentes: si se trata de metales y materiales cerámicos pre-tratados térmica o químicamente.

c) Condiciones de moldeo de las piezas, previo tratamiento térmico: la presión empleada así como la manera en que fué aplicada y la forma del molde originarán una pieza de determinada compacticidad. En esta sub-división ha de considerarse además la naturaleza y proporción de material vitreo presente.

d) Plastificantes utilizados durante el moldeo: cuando se trata de cuerpos carentes de plasticidad y cuando no se pueden aplicar extremas presiones durante el moldeo, se agregan composiciones orgánicas o inorgánicas fácilmente volatilizables que actuarán como lubricantes entre cada uno de los cristales o partículas del cuerpo.

Existe una relación entre las propiedades y las probables consecuenrias del uso de plastificantes y la atmósfera del horno durante

el tratamiento térmico, por lo que el contenido de diferentes elementos, vapor de agua, etc., en los gases que permanecerán en contacto directo con el cermet han de controlarse cuidadosamente.

e) La atmósfera del horno durante el tratamiento térmico es por consiguiente uno de los factores de mayor importancia. En general cada elemento o compuesto reaccionará de manera diferente a las diversas condiciones químico-físicas que pueden existir en la atmósfera alrededor del mismo. Por ejemplo, una atmósfera con 10 % de O_2 puede no tener efecto químico apreciable en un cermet calentado a 1.400° C, mientras que puede oxidar y destruir en contados segundos a otro cermet. Juntamente con la composición ha de considerarse la velocidad del gas con lo que puede deducirse la cantidad de O_2, en el ejemplo citado, que logrará ponerse en contacto directo con la superficie del cuerpo.

f) El ciclo de calentamiento y enfriamiento a que fué sometido el cermet será en parte responsable del estado cristalográfico resultantante. El tamaño de los cristales, la orientación, la interacción, la migración, etc., son factores importantes cuando se consideran las propiedades físico-químicas del cuerpo.

III. — PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

Todo cermet, compuesto por dos o más fases vitreas o cristalinas de diferente composición química, poseerá propiedades que estarán relacionadas con las propiedades de cada uno de los componentes más el grado de íntimidad existente entre ellos.

Un cermet puede estar constituído por partículas metálicas y cerámicas reunidas o aglomeradas entre sí y mantenidas en posición luego del tratamiento térmico debido a la fusión de una de las fases, por ejemplo. En este caso no necesariamente habrá combinación o cierta adherencia entre constituyentes.

Si el estado granulométrico y las propiedades físico-químicas de los componentes lo permiten, durante el tratamiento térmico tendrá lugar la sintetización y en este caso las propiedades del cermet resultante dependerán del estado de íntimidad entre componentes, de los respectivos coeficientes de expansión y de las propiedades físico-químicas de cada elemento.

El cermet puede también estar constituído por elementos combinados: en este caso ha de considerarse la naturaleza de la re-

acción y el grado de intensidad alcanzado por la misma. El movimiento iónico puede tener lugar fácilmente en una fase líquida, que en algunos cermets está constituída por silicoaluminatos complejos, o silicoboratos, etc. También puede tener lugar la migración iónica a través de fases sólidas, o reacción al estado sólido. Los productos de ambas reacciones serán de diferentes naturaleza en cuanto a estado cristalográfico.

La migración atómica o molecular está gobernada por diversos factores: suponiéndose que los átomos están rodeados de una fase líquida, la movilidad de los mismos dependerá de la naturaleza físico-química del medio. Puede considerarse que cuanto mayor sea la viscosidad del medio, menor será la velocidad de los iones libres de reaccionar con otros constituyentes del medio.

En el caso de los cermets, la velocidad de las reacciones dependerán de la composición química del gas que rodea al material que oxidará o reducirá la superficie de las partículas metálicas. Como quedará expuesto, el tamaño de las partículas es otro factor a considerar.

La presión de vapor de los elementos a utilizar ha de estudiarse cuidadosamente pues la resistencia físico-química bajo condiciones específicas depende en gran parte en esta propiedad.

De lo expuesto se deduce que existe una compleja serie de factores relacionados directamente entre sí, por lo que bajo el punto de vista teórico es díficil predeterminar las cualidades de un cermet. Hasta la fecha, el método que se considera más adecuado para investigar estas composiciones es el de ensayo directo. Si se trata de obtener un cermet que ha de ser adecuado para determinadas condiciones de temperatura, oxidación o reducción, velocidad de gases en contacto, expansión, etc. será necesario combinar elementos tales como: Al, Fe, Cr, Mg, Pd, Pt, W, Ti, Zr, Ni, etc. con sus respectivos óxidos, carburos, nitruros, boruros, etc., etc., o efectuar combinaciones terniarias, cuaternarias, etc., entre un elemento, su compuesto y otros elementos y o sus respectivos compuestos.

A los efectos de disminuir la tensión superficial de la fase líquida será posible agregar compuestos químicos tales como fluoruros, boratos, silicatos, silicoalminatos, etc., adición que ha de considerarse con extrema atención con objeto de evitar cambios considerables en las propiedades del cermet.

Bibliografia

La bibliografía relacionada con cermet es extensa y los índices del Journal of the American Ceramic Society, Chemical Abstracts, Ceramic Abstracts, French Bibliographical Digest, etc., etc., presentan una serie de interesantes datos al respecto.

El libro «Refractory Hard Metals» de los Dres. Schwarkopf, Kieffer, Leszynski y Benesovsky, incluye una serie bien documentada de datos sobre compuestos comúnmente utilizados en cermets. Otros datos referentes a presión de vapor, velocidad de reacción, constantes de oxidación, viscosidad, volatilización, migración iónica, etc. pueden obtenerse de la literatura físico-química común a otras ramas de la ciencia.

COMUNICACION

ALGUNOS NEMATODOS PARASITOS QUE PERJUDICAN CULTIVOS DE INTERES ECONOMICO

POR

AMALIA F. MORENO

Dra. en Ciencias Naturales

Los nemátodos, nematodos o nematodes, son gusanos redondos en forma de hilo que constituyen una CLASE del Reino Animal, incluída por los zoólogos dentro del *Phylum Nemathelminthos.* Dentro de ellos están comprendidos los nemátodos de plantas que son encontrados, en la tierra que rodea las raíces, en la superficie de las mismas y en el interior de sus tejidos, y adquieren importancia cuando se los halla parasitando cultivos de interés económico.

Los verdaderos parásitos de plantas, pertenecen al Orden de los *Anguillulata,* familia *Tylenchydae,* provistos de un estilete bucal que les sirve para perforar las raicillas u otros órganos afectados. Las lesiones que producen algunos de estos nemátodos pueden impedir la libre alimentación de los vegetales por ellos parasitados, provocando modificaciones en los tejidos de la raíz, tallo y hojas, y constituyendo cada lesión, una puerta abierta para el ataque de organismos secundarios, tales como otros nemátodos, hongos, bacterias, etc.

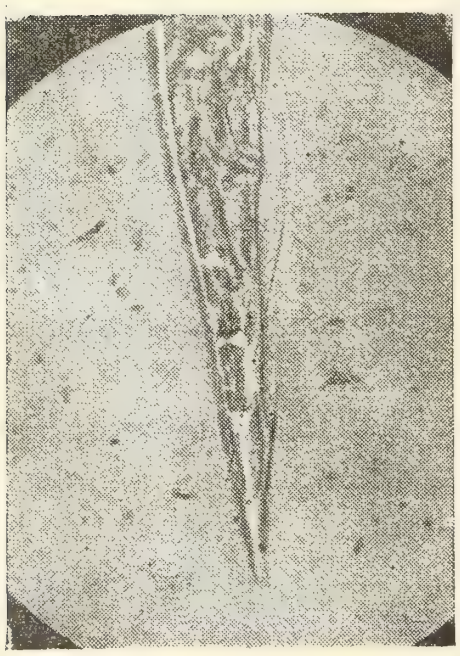
Como se ha dicho anteriormente se hallan nemátodos que viven sobre la superficie de las raíces, tornándose en algunas ocasiones parásitos, éstos pueden ser algunos: *Aphelenchus, Aphelenchoides, Rotylenchus, Pratylenchus,* etc.; otros permanecen siempre en estado libre, como *Rhabditis, Cephalobus, Mononchus,* etc.; y por fin aquellos cuyas larvas únicamente viven en el suelo, migrando de vegetal a vegetal o de las zonas enfermas a las sanas del mismo vegetal, como *Meloidogyne, Heterodera, Tylenchulus,* etc.

Meloidogyne arenaria (Neal) Chitwood.

Raíces de remolacha azucarera atacadas por *M. arenaria.*

Líneas que rodean la zona perineal en *M. arenaria.* a, ano; v, vulva.

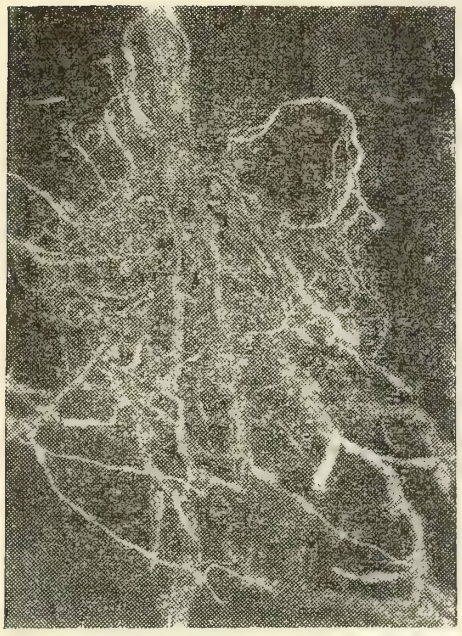
Ditylenchus dipsaci (Kühn).



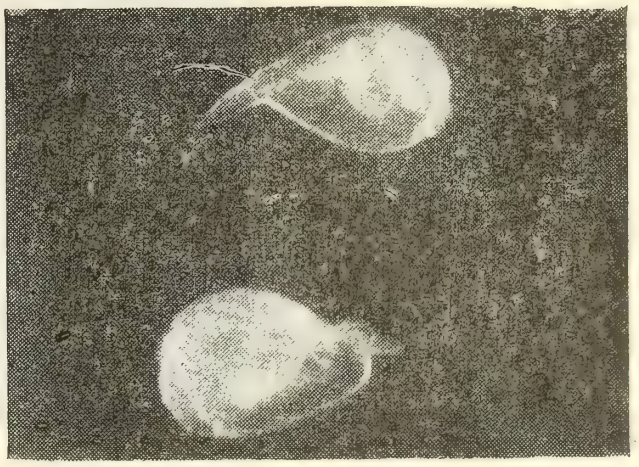
Cauda de macho de *D. dipsaci* mostrando el ala caudal.

Planta de Prínuda Acónica, afectada por *D. dipsaci.*

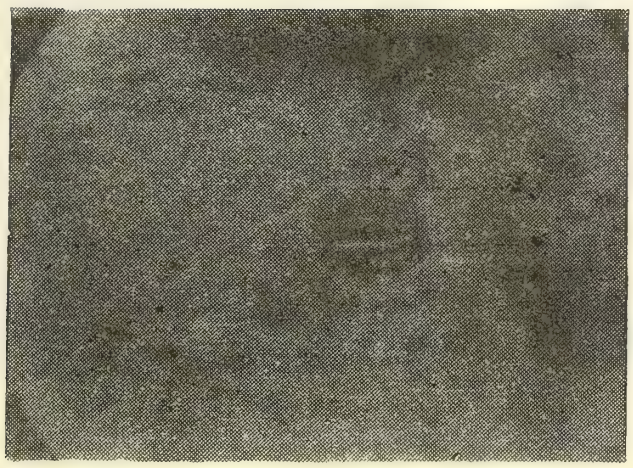
Melidogyne incognita (Kofoid and White) Chitwood.



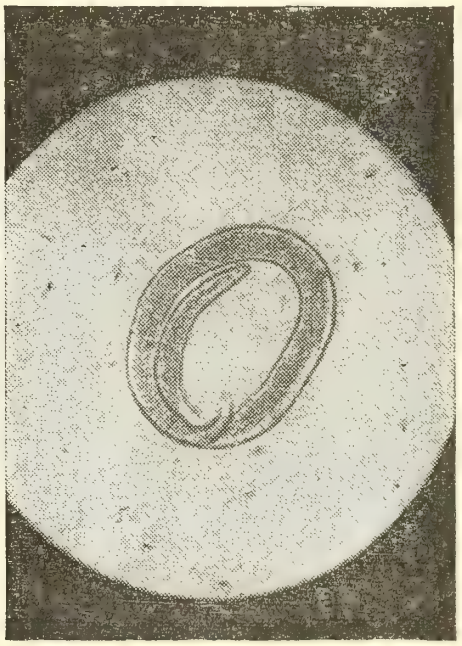
Raíz de tomate parasitada por *M. incognita.*



Forma hembra de *M. incognita.*

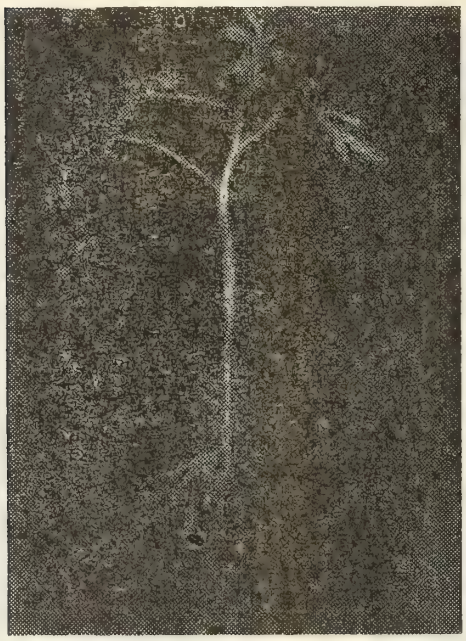


Líneas que rodean la zona perineal en *M. incognita.* a, ano; v, vulva.

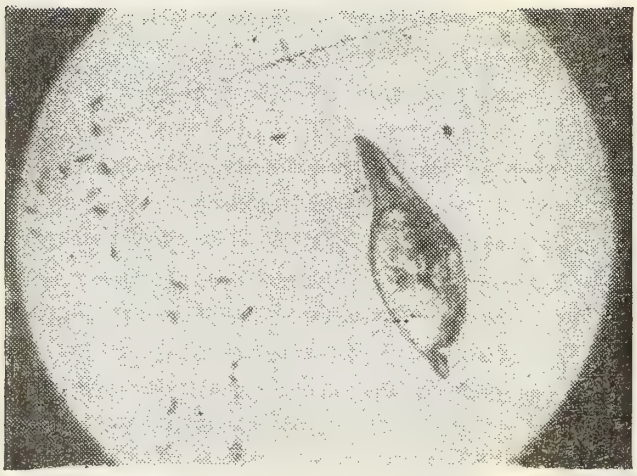


Forma macho de *M. incognita.*

Heterodera schachtii Schmidt



Plantita joven de papa afectada por *H. schachtii.*



Forma macho de *H. Schachtii.*

Forma macho de *H. Schachtii.*

El poder de adaptación de los nemátodos es extremadamente grande, muchos que han sido hallados en aguas dulces, se adaptan al suelo en razón de su resistencia a la desecación, así como otros se adaptan a la vida parasitaria en animales invertebrados y vertebrados.

Pasamos ahora a revisar los principales parásitos: un nemátodo que ocasiona estragos, sobre todo en nuestra horticultura, es el llamado *Meloidogyne incognita,* que es parásito de raíz y tubérculo; este nemátodo se caracteriza por su dimorfismo sexual, la forma macho se mantiene alargada y delgada, pero la hembra, al llegar a su tercer estado larval comienza a hincharse dentro de la raíz provocando la formación de las características agallas por modificación de los tejidos. Una consecuencia de esta anomalía es el raquitismo, sequedad y muerte de muchos vegetales, como cultivos de papa, tomate, ají, etc., que se han pérdido por este parásito. Existen en la Argentina, otras especies de *Meloidogyne* que, como *M. arenaria,* tienen muy poca difusión.

El nemátodo *Ditylenchus dipsaci,* es parásito de tallo y bulbo, pero a diferencia del anterior no posee dimorfismo sexual tan notable; las dos formas son largas y delgadas, poseyendo el macho una delgada ala caudal. Su parasitismo se revela por la dilatación de tallos, por ejemplo en alfalfa, trébol, plantas de adorno, etc.; se ubican en los vasos ascendentes, corriendo por ellos hasta los mismos órganos florales, motivo por el cual muchas veces la infestación se efectúa por la semilla.

Otro nemátodo es *Heterodera rostochiensis,* llamado por los norteamericanos « golden nematode »; es uno de los parásitos que por suerte, hasta el presente, no ha adquirido la importancia y extensión de los anteriores. Forma quistes verdaderos, constituídos por la cutícula materna endurecida que les sirve de protección a los huevos; estos quistes son llevados por las corrientes de agua, sobre todo en zonas de regadío y de suelos de naturaleza arenosa y flojos, por donde pueden correr con facilidad. En la actualidad hay mercados extranjeros que exigen la certificación, especificando la no existencia de dicho nemátodo en los productos que salen de nuestro país; estos productos son « ajos » de la zona de Médanos, Mendoza y San Juan; « papa » especialmente de Balcarce y « cebolla » procedente de San Juan y Mendoza. Norteamérica y Brasil, son nuestros principales mercados para la exportación de papa y ajo; la cebolla es exportada principalmente, para Suecia y Holanda.

Heterodera schachtii, es un parásito con dimorfismo sexual acentuado y que forma quistes de protección; se lo considera específico de la remolacha, pero actualmente y a pesar de no cons-

tituír una plaga, se lo halla en cultivos diferentes tales como pimiento, tomate, berenjena, lechuga, acelga y en yuyo colorado, también.

El parásito *Tylenchulus semipenetrans,* es otro nemátodo con dimorfismo sexual muy grande, que se introduce en la raíz de los citrus sin dar lugar a la formación de agallas. Hasta hace algunos años se lo consideró como causante de la llamada « tristeza de los citrus ». Luego esta enfermedad fué atribuída a virus transmitdo por pulgones, y en la actualidad, a pesar de subsistir esta teoría, y desde hace más o menos tres años, Suit y Du Charme, han determinado como causa del decaimiento de los citrus a otro nemátodo *Radopholus similis,* confirmado por una serie de experiencias llevadas a cabo por ambos investigadores.

La distribución geográfica es amplia, son transportados con facilidad en distintos vegetales, favorecidos además por la resistencia, protección y la vitalidad ofrecida por huevos y quistes. En nuestro país las especies parásitas se hallan en toda su extensión, aparte de ser en su mayoría polífagas, pues muchas de ellas que tienen cierta especificidad, la han perdido para adaptarse no sólo a especies vegetales de la misma familia, sino a familias distintas.

Estos nemátodos tienen como otros grupos zoológicos, sus enemigos naturales, estos son: nemátodos predatores, algunos anélidos, amebas, bacterias, hydras, etc. Las bacterias que infestan secundariamente los vegetales parasitados por nemátodos, producen una gradual destrucción de sus órganos, amontonándose dentro de la cutícula que permanece intacta. Hay hongos atrapa-nemátodos, sus hifas en forma de lazo aprisionan a los nemátodos que se introducen en su micelio, las hifas se ramifican, atraviesan la piel y se alimentan del contenido del cuerpo. Otros hongos no forman lazo, pero secretan una substancia gomosa a la que se adhieren los nemátodos. Pero no sólo hay hongos que atacan y matan nemátodos en estado larval o adulto, sino que hay algunos que los parasitan en estado quiste, destruyéndolos.

El control que sobre estas plagas puede ejercerse, es solamente preventivo. Como los estados larvales, huevos y quistes se hallan en el suelo, es entonces la desinfestación de la tierra el procedimiento más efectivo para la lucha. En principio esta desinfestación se efectuó por medio del calor aplicado en forma de vapor de agua, proporcionado por una caldera; este método se hi-

zo engorroso, por lo que fué sustituído por la aplicación de substancias químicas, desde el sulfuro de carbono y cianamida cálcica a los más modernos, como el D-D, a base de dicloropropano-di cloroetano, el Nemagon formado por dibromo-cloro-propane, que puede aplicarse a cultivos en pié con poca o ninguna toxicidad; existen también algunos sistémicos fosforados que pueden aplicarse a plantas vivas, como el trialkil tiofosfato, conocido comercialmente como Systox o E-1059, etc.

BIBLIOGRAFIA

IRVING M. KLOTZ. *Energetics in biochemical reactions.* Academic Press Inc. 64 págs., 15 figs. Nueva York, 1957.

Expresa el Prof. Klotz, en su introducción, que el objeto del campo de la energía o la termodinámica es establecer los principios y las leyes que rigen para las transformaciones materiales. Históricamente el asunto fué al principio desarrollado como un foco primario sobre las transformaciones de energía que acompañan a estos cambios materiales; de modo que el nombre termodinámica resulta muy descriptivo de esta rama.

Utilizando imágenes moleculares encontramos que el punto de vista estadístico provee una interpretación mecánica más firme para los conceptos termodinámicos. La termodinámica estadística en base da un modelo molecular puede usar datos experimentales para proveer informaciones con respecto a las propiedades moleculares —dice el profesor.

El autor explica en siete capítulos sus puntos de vista empezando con el concepto de la energética y la primera ley de la termodinámica, sigue el concepto de la propiedad de un sustancia y la segunda ley de la termodinámica. La energía libre a la potencial química y una opinión sobre la factibilidad de una transformación material, se trata en el capítulo III.

En el IV se discute la dependencia de la potencial química sobre la concentración. En los tres capítulos subsiguientes hay otros aspectos del interesante tema.

La obra es ilustrada con 15 figs. y numerosas ecuaciones y constituye esencialmente una publicación para los estudiosos adelantados en la materia.

GUILLERMO HOXMARK

PIERRE PATIN. *Les transmissions de puissance et la variation de la vitesse.* 338 págs., 218 figs., 18 fotos. Editions Eyrolles, París, 1956.

Obra de suma utilidad para los ingenieros mecánicos en el vasto campo de las transmisiones, intermediario casi indispensable en la mayor parte de las instalaciones mecánicas.

El libro comprende dos partes: una primera de carácter general donde se estudian los problemas que se presentan en las transmisiones de tracción y de máquinas herramientas con un repaso de las nociones de resistencia de materiales, completado en el apéndice con el estudio del estado de tensión del paralelepípedo elemental.

Asimismo se abordan los elementos comunes a los diversos tipos de transmisión (embragues, cuplas de engranajes, ruedas libres, correas, etc.) y los servomecanismos mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

La segunda parte encara el estudio particular de cada una de las principales familias de transmisones. En primer término se abordan las transmisiones a frotamiento. Un capítulo amplio está destinado a los engranajes con un estudio detallado de los diferentes tipos de cajas y reductores de velocidad.

Las transmisiones hidráulicas y sus análogas merecen varios capítulos donde se estudian los principales sistemas en uso.

Los últimos capítulos se destinan a las transmisiones eléctricas en corriente contínua y alterna monofásica y trifásica.

El texto es netamente técnico con profusión de dibujos y esquemas que permiten al lector observar los detalles constructivos de cada sistema. Al mismo tiempo se exponen las fórmulas necesarias para el cálculo de los mecanismos con los gráficos indispensables para su interpretación y aplicación.

En general, dado el carácter técnico de la obra, no se demuestran las fórmulas expuestas, sin perjuicio de que en la primera parte se haga un repaso de los fundamentos teóricos de las resistencias de materiales, apelando al cálculo infinitesimal.

La obra es por lo tanto, de suma utilidad al ingeniero o técnico mecánico, exigiendo únicamente su lectura nociones muy elementales de cálculo diferencial e integral y mecánica.

HICARDO R. HERTIG

« *Science in Progress* ». Tenth series, edited by Hugh Taylor, Yale University Press, 253 pages, 55 ill., New Haven, 1957.

El décimo tomo de « Progresos en las ciencias » contiene once trabajos sobre tantos temas distintos Los autores son todos hombres conocidos en sus respectivas especialidades. La obra empieza con una contribución filosófica del eminente profesor Vannevar Bush, siendo el título « La ciencia y el progreso ». Las relaciones entre los recursos naturales y la ciencia son tratadas brevemente por el Prof. P. B. Sears. El químico E. E. Ayres analiza la posición de la sociedad general con respecto a los inventos desde la antigüedad hasta nuestros días. K. P. Oakley y J. S. Weiner, del « British Museum » explican cómo fué descubierto el fraude efectuado con los restos del supuesto hombre de Piltdown.

La historia de la vida de la célula es tratada extensamente por D. Mazia, y F. W. Wente discute la importancia del ambiente sobre el crecimiento de las plantas. En una interesante colaboración estudia S. B. Hendricks el control del crecimiento y la reproducción de plantas por la luz y por la oscuridad.

H. Eyring y T. F. Dougherty nos presentan un breve artículo referente al mecanismo molecular en la inflamación y el esfuerzo. Los doctores R. P. Glover y T. J. E. O'Neill, especialistas en el corazón, muestran el curso de operaciones en el delicado órgano, ilustrado con siete dibujos. Las ondas sísmicas, « Uso y abuso de ondas terrestres » son tratadas por L. Don Leet, y al final vemos que R. R. Williams nos muestra como la química constituye un suplemento a la agricultura para aliviar la necesidad mundial de alimentos. Hay extensas referencias y un índice general además de numerosos gráficos en el texto.

GUILLERMO HOXMARK.

INDICE GENERAL DEL TOMO CLXVI

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGESIMO SEXTO

Pág.

I. Rafael Cordini. — Estado del conocimiento geológico en Antártida (*continuación*) ..... 3 y 47

Carlos E. Dieulefait. — Nuevos principios en el problema de la cuadratura mecánica 23

Jose Piazza. — Condensación parcial de solutos volátiles por calefacción del vapor en contacto con la fase líquida 26

Roberto G. Mallo. — « Lagarta rosada » del algodonero a los 35 años de su hallazgo en el país 84

P. Negroni y C. B. de Negroni. — Nuevos métodos para la determinación de « Candida albicans » 93

Antonio Martinez. — Notas coleoteorológicas VIII 100

Victor R. Palmeri. — Propiedades físico-químicas de sistemas cerámica-metal 110

COMUNICACION:

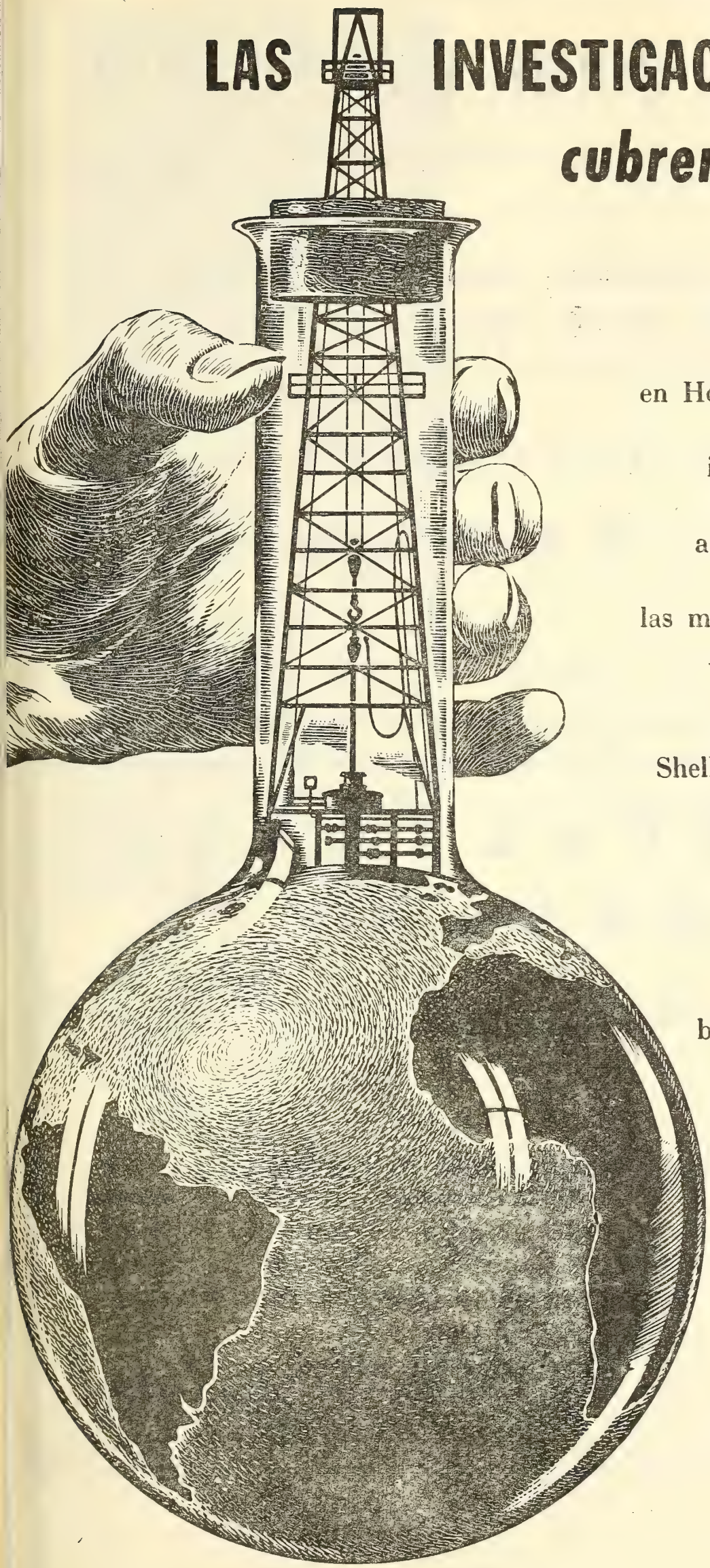
Everardo E. Blanchard. — Tres dípteros parásitos del bicho quemador 35

Addalberto Ibarra Graso. — Sobre dos ácaros de interés agrícola nuevos para la Argentina 41

Amalia F. Moreno. — Algunos nemátodos parásitos que perjudican cultivos de interés económico 115

Bibliografia ..... 45, 91 y 122

LAS INVESTIGACIONES SHELL
cubren el mundo



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL

SHELL ARGENTINA LTD.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

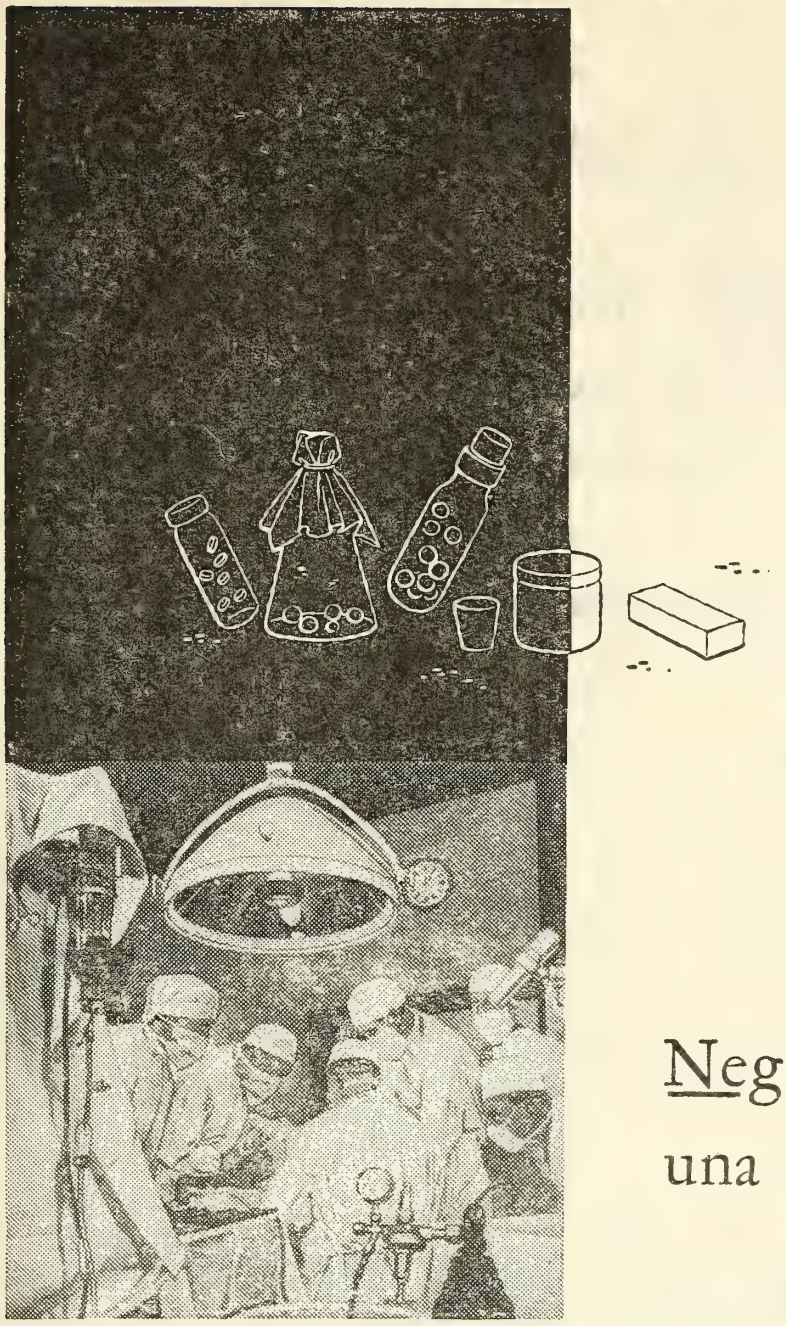
CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E 61-1480



Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.

Esso

Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

DISPONIBLE

AÑOS

100 AÑOS DE
EXPERIENCIA
INSPIRAN CONFIANZA

SQUIBB

SUVAMINA HC 30 -- SUAVIZANTE CATIONICO

ASPECTO
Pasta blanda de color claro.

COMPOSICION
Amonio cuaternario en dispersión acuosa al 25 %.

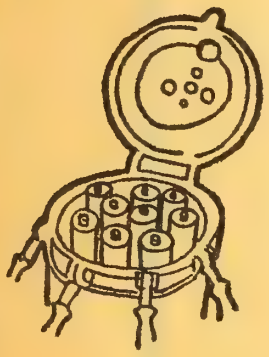
PROPIEDADES
- brinda un tacto suave y agradable
- es sustantivo
- mejora la resistencia a la suciedad
- acelera el secado
- facilita el planchado
- inhibe mohos y olores -es germicida
- brinda propiedades antiestáticas.

COMPATIBILIDAD
- con detergentes y humectantes no iónicos o catiónicos
- con agentes de acabado
  vegetales (almidones, dextrinas, gomas)
  animales (gelatina, cola)
  sintéticos (polivinílicos, uréicos, melamínicos, etc.).

APLICACION
- concentración: 0,3 a 1 % sobre el peso de mercadería
- temperatura: 30 a 50 °C
- tiempo: 10 a 15 minutos.

PRESENTACION
Cascos de 50, 100 y 200 Kg.

Solicite la visita de nuestros técnicos -- Véase nuestro Folleto AC-101



AUXILIARES PARA TINTORERIA Y ESTAMPERIA

SUVAFIX D
Fijador de colorantes directos para fibras vegetales.
Véase n/Folleto AV 104.

ALCOIGAL NI
Retardante no iónico.
Véase n/Folleto NI 101

SUVALIC P
Solubilizante y fluidificante para pastas a base de almidones.
Véease n/Folleto AV 107

ANTIESPUMA FRANCVAL
Disponemos de distintos tipos de anti-espumantes.

DESMANCHADORES TEXTILES

DESMANCHADOR AS
producto a base de detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR S
solvente especial con emulsionante no iónico

DESMANCHADOR ST
mezcla de disolventes con detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR DC
mezcla de disolventes con detergente — emulsionante aniónico. Se recomienda también como detergente especial para limpieza a seco

DESMANCHADOR AST
mezcla de disolventes con detergente aniónico.
Véase n/Folleto AV 106

José Franchini Ltda.
CARABELAS 2398
TEL. 22-2356
AVELLANEDA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

TOMO CLXVII

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1959

506.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

ENERO-FEBRERO 1959 — ENTREGAS I y II — TOMO CLXVII

SUMARIO

Pág.

DR. EDUARDO BRAUN MENENDEZ 3

I. RAFAEL CORDINI. — Estado del conocimiento geológico de la Antartida (*conclusión*) 7

JUAN JOSE CARABELLI. — Sobre actualización de las « Notes bibliographiques: Fleuves, canaux et ports » 39

SMITHSONIAN
JUL 17 1959
LIBRARY

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1959

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Ing. Enrique Butty
Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Josué Gollán (h); Dr. Bernardo Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1958 - 1959)

Vice-presidente en ejercicio	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 2º	Doctor **Pedro Cattaneo**
Secretario de actas	Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia .	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Hugo C. Albertelli** Ingeniero **Juan José Carabelli** Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Ignacio Raver** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Doctor **Andrés O. M. Stoppani** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Miembro suplente por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **César de la Vega** Doctor **Emilio L. González** Ingeniero **Ricardo R. Hertig** Cap de Frag. **Luis M. Iriart** Ingeniero **Alberto G. Urcelay**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

Dr. EDUARDO BRAUN MENENDEZ

1903 - 1959

Con el pesar que sustenta la pérdida de los seres encumbrados a los planos más destacados del reconocimiento público por la labor continuada, metódica, intensa y excepcionalmente valiosa, y también plena de la admiración que prolonga su contenido, se recuerda al Presidente de la Sociedad Científica Argentina, trágicamente desaparecido.

Terminó así prematuramente una vida dedicada a los más altos ideales de bien común, de progreso científico y de búsqueda de la verdad. En 1935, Braun Menendez se incorporó al Instituto de Fisiología de la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires que dirigía el Profesor Bernardo A. Houssay. Al lado del ilustre maestro completó una sólida formación para la investigación con otro distinguido fisiólogo, desaparecido también en forma prematura, el Dr. Oscar Orias y luego con el grupo integrado por los Dres. Fasciolo, Leloir, Muñoz y Taquini. Como resultado de esa labor quedan trabajos clásicos sobre los ruidos cardíacos y el mecanismo de la hipertensión arterial nefrógena.

En 1943 abandonó la universidad, en un digno gesto, solidarizándose con el Dr. Houssay y con este último fué uno de los fundadores del Instituto de Biología y Medicina Experimental. En ese Instituto realizó hasta 1955 una importante labor científica que se tradujo en nuevas investigaciones originales de significativo valor sobre los temas que le eran predilectos.

En 1955 se reincorporó a la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires como Profesor de Fisiología. Le cupo entonces la inmensa responsabilidad, conjuntamente con su colega y amigo el Profesor Virgilio G. Foglia de emprender la reconstrucción de la enseñanza de la fisiología en la Facultad de Ciencias Médicas tanto para alumnos como para investigadores y graduados. Esa tarea abrumadora fué aceptada por el Dr. Braun Menendez con optimismo y fe inquebrantable en el progreso científico del país y en la juventud, que lo había acompañado al Instituto de Biología y Medicina Experimental y que lo rodeó tan pronto se reincorporó al Instituto de Fisiología.

Además de esta labor, capaz de absorber todas las energías de un espíritu bien dotado, el Dr. Braun Menendez comprometió su esfuerzo en la restructuración de la Universidad de Buenos Aires y participó en forma activa en la elaboración del estatuto de esta última. Fué Consejero de la Facultad de Ciencias Médicas y podría haber ocupado cargos de mayor jerarquía si su natural modestia no lo hubiera compelido a aportar su inteligente y eficaz colaboración desde planos menos ostensibles.

Al margen de lo enumerado, el Dr. Braun Menendez prodigó su esfuerzo en academias y sociedades científicas de la mayor jerarquía. Lo contaron en su seno, como miembro titular, la Academia Nacional de Medicina y la Nacional de Ciencias y como miembro correspondiente, la Academia de Medicina de Nueva York y la Academia Brasileira de Ciencias.

Fué un católico ferviente, pero su formación espiritual no le impidió el diálogo cordial ni la colaboración con los que sostenían principios distintos a los suyos siempre que encontrara en ellos la misma sinceridad y amor por la verdad que ilustraron sus principios.

En 1956 aceptó la presidencia de la Sociedad Científica Argentina más que como un honor, como una carga pública impuesta por la necesidad de restituir a la Sociedad el prestigio y la jerarquía que le quiso ser restado. En el desempeño de la Presidencia fueron múltiples sus iniciativas y si algunas no llegaron a materializarse totalmente, se debe a las dificultades opuestas por el difícil momento en que le tocó actuar.

La pérdida del Dr. Braun Menendez, tan sensible para sus colegas y amigos, se hará sentir cada vez más a medida que el tiempo pase. Hombres como él son raros, más aún en un medio donde los valores intelectuales y morales no han sido ciertamente objeto de culto especial.

En el sepelio de los restos del Profesor Doctor Eduardo Braun Menendez, el Vicepresidente de la Sociedad Científica Argentina, Ing.° Pedro Longhini pronunció, en su nombre la siguiente oración fúnebre.

Señores

Hablo en nombre de la Sociedad Científica Argentina, de la que fuera el Profesor Doctor Eduardo Braun Menendez su presidente, hasta el instante de troncharse su vida magnífica.

Solo un deber ineludible ha podido hacernos asumir esta tristísima

SMITHSONIAN INSTITUTION JUL 1 4 1988

misión, ante el tremendo drama de dolor que ha conturbado nuestro espíritu, al arrancar de nuestro lado, como el huracán de raíz al roble protector y vigilante, a este amigo, consejero y maestro.

No podemos resignarnos, así como así, los que vimos hasta hace pocos días al Doctor Braun Menendez pletórico de vida, con su pérdida tan prematura y tan brusca; porque él nos era necesario en la Sociedad Científica Argentina con su consejo orientador, allí movía voluntades y volcaba su entusiasmo contagioso, propulsando el progreso cultural en todos los grados y en todos los ambientes intelectuales;

No podemos conformarnos, porque de él esperábamos aún mucho en la ciencia, con su incansable capacidad de trabajo y con su valer como investigador, que sostenían el prestigio argentino en los más elevados centros mundiales del saber.

No podemos conformarnos, porque él nos era necesario en la docencia superior; sus vastos conocimientos sobre la organización de la enseñanza científica, técnica y profesional y sus ideas claras, justas y equilibradas, profesadas con singular sinceridad y valentía, lo hacían un elemento imprescindible para la estructuración definitiva de la Universidad Argentina.

No podemos conformarnos, porque él nos era necesario como ciudadano en esta hora crucial de nuestra historia, porque sus virtudes caballerescas, su conducta sin tacha, su culto de la familia y su vida laboriosa, le hacían un ejemplo educativo viviente.

Bien pudo el Doctor Eduardo Braun Menendez orientar su vida a satisfacciones puramente hedonísticas, ya que su fortuna lo liberaba de preocupaciones materiales, pero su recia formación moral le impulsó a consagrarse con singular desvelo a las cosas desinteresadas del espíritu, lo que engrandece aun más sus muchos merecimientos.

No voy a recordar los cargos que desempeñó en la vida pública; ni detallar las funciones que cumplió en la docencia superior; ni tampoco enumeraré las distinciones académicas argentinas y extranjeras y los premios con que se reconoció su intenso quehacer científico; ni tampoco, recordaré aquí las obras de su producción en la ciencia, tan numerosas como revelantes, porque todo ello será hecho en su hora, en el homenaje académico póstumo que le debemos.

Yo sólo vengo en nombre de la Sociedad Científica Argentina, a la que tantos desvelos dedicara, a despedir los despojos del Profesor Doctor Eduardo Braun Menéndez, paradigma eminente de la intelectualidad argentina, pidiendo a Dios paz para su tumba.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO GEOLOGICO EN ANTARTIDA

POR

I. RAFAEL CORDINI

(*Conclusión*)

III. — Observaciones y Descripciones Parciales.

En la segunda parte de esta publicación he tratado de condensar todos los trabajos a mi alcance ya fueran ellos geológicos en sentido estricto, ya tratasen temas conexos.

Así, disponemos ahora de un panorama bibliográfico relativamente completo pero, antes de establecer relaciones, comparar resultados y resumir la obra toca agregar algunas observaciones parciales que pueden ser novedosas, poco conocidas, o simplemente mejor desarrolladas debido al avance natural de las técnicas.

Para ello emplearé parte de los materiales coleccionados durante la campaña 1955-1956, efectuada con el buque hompehielos A.R.A. General San Martín. Repito aquí mi agradecimiento a dos especialistas: F. Sesana a quien se debe la descripción petrográfica y Natalia Kotelnikov, que llevó a cabo los análisis dados en la página siguiente.

Basalto. —

Muestra 802.

Punta Hewison, en la isla Thule, grupo de las sandwichs del Sur. Toda la isla Thule está compuesta por esta roca.

Estructura: Vesicular, escasamente porfírica, de pasta intergranular.

Componentes: Labradorita, clinopiroxeno, óxido de hierro.

La roca está constituída esencialmente por una pasta de naturaleza intergranular ferruginosa cuyos componentes varían entre 0,075 y 0,12 mm de longitud. Están representados por microlitas de labradorita básica y clinopiroxeno. El fuerte contenido ferruginoso que impregna a las mismas dificulta mucho su individua-

	M. 802	M. 805	M. 808	M. 812	M. 836	M. 837	M. 837 A	M. 809	M. 844	M. 51	M. 52	M. 55
SiO_2	55,08	70,69	49,94	70,19	71,72	65,48	75,88	57,15	40,59	70,16	66,43	77,61
TiO_2	0,12	0,36	1,06	0,26	0,15	0,19	0,02	0,19	0,55	0,72	0,62	0,22
Al_2O_3	11,77	9,64	10,41	10,40	14,32	15,80	12,56	9,45	17,58	9,76	15,59	8,72
Fe_2O_3	6,25	3,47	6,98	4,59	1,24	1,49	1,13	2,47	8,84	2,63	1,97	1,52
FeO	7,18	1,64	9,43	1,33	1,09	1,63	0,35	6,66	5,19	1,50	1,99	1,72
MnO	0,18	0,04	0,18	0,04	0,01	0,04	V	0,18	0,10	V	0,04	V
MgO	1,56	0,43	3,94	1,73	1,02	1,36	0,56	2,00	7,57	0,92	1,36	1,14
CaO	8,00	1,66	5,32	2,86	3,66	4,82	1,96	4,00	14,56	2,00	1,06	1,86
BaO	—	0,56	—	—	—	0,13	0,22	0,17	—	—	—	—
SrO	—	—	0,16	—	0,20	0,21	—	—	—	—	—	1,14
Na_2O	7,29	4,66	5,58	7,15	1,32	2,25	1,68	1,64	2,70	5,00	4,46	2,70
K_2O	0,99	3,24	1,82	0,73	2,84	1,18	4,52	1,26	2,20	2,07	0,13	0,54
H_2O total	0,34	0,66	1,00	0,21	0,37	0,72	0,28	2,76	0,22	2,90	5,00	0,36
P_2O_5	0,47	1,47	1,22	0,29	1,12	2,54	V	0,33	0,13	0,37	0,22	0,29
CO_2	0,40	V	1,57	0,20	0,23	0,30	—	9,52	0,50	1,85	0,22	1,55
S	0,08	0,05	0,05	0,09	0,06	0,16	0,08	0,38	0,16	0,36	0,12	0,13

M. 802 Basalto. Punta Hewison, en isla Thule, grupo de las Sandwichs del Sur.
M. 805 Pórfiro granítico. Nunatak Bertrab, en bahía Washel (costa Sur del Mar de Weddell).
M. 808 Spessartita. Nunatak Bertrab, en bahía Vashel (costa Sur del Mar de Weddell). Diques atravesando a M. 805.
M. 812. Migmatita granítica. Isla Neny, en bahía Margarita.
M. 836 Granito adamellítico. Islotes Mikkelsen.
M. 837 Esquisto inyectado. Isla Stonington (bahía Margarita), en la Base Naval del Este.
M. 837 A. Granito aplítico. Isla Stonington (bahía Margarita), inyectando el esquisto M. 837.
M. 809. Arenisca cuarcítica con cemento calcáreo. Supracretácico de isla Robertson.
M. 844. Gabbro uratilizado. Costa norte de la isla Liard.
M. 51. Limo. Fondeadero de Colina Nevada, a 15 metros de profundidad. En su mayor parte proviene de la arenisca con cemento calcáreo que forma la costa de la isla; esta roca es muy parecida a M. 809 de isla Robertson.
M. 52. Lutita fosilífera. Monte Flora, en bahía Esperanza.
M. 55. Limo. Fondeadero de bahía Scotia, en isla Laurie, Orcadas del Sur. 40 metros de profundidad.

lización, especialmente en el caso del piroxeno puesto que, al escaso tamaño del mismo, se agrega una alteración que evidencia una incipiente transformación uralítica.

Diminutas hojuelas de clorita, muy escasas, provendrían del anfíbol secundario.

Hay muy pocos fenocristales; alcanzan tamaño de 1 mm y están representados por labradorita de hábito tabular alargado, escasamente maclada e inalterada. Se la individualiza también en asociaciones de varios individuos que llegan a constituir superficies similares a vesículas de 2,3 mm de diámetro. Estas son abundantes y se puede considerar que ocupan alrededor del 20 % de la roca.

Como puede verse en el análilis de la cita (18) este basalto es muy semejante a los analizados por Herdsman y Sahlbom en el trabajo de Backström « Petrographische Beschreibung einiger Basalte...», (1915) provenientes de las islas Saunders y Thule. Como ellos, resulta muy pobre en soda y potasa.

Compárese también con las lavas dacíticas de Punta Playa (isla Thule) estudiadas por Tyrrell en Kemp, S y Nelson, A. L. « The South Sandwich islands...», (1931).

GABBRO METAMORFIZADO. —

Muestra 804. Figura 13.

Bloque en un tempanito (Bergy bit) de hielo dulce, flotando en el mar de Weddell a los 69°25′ de Lat. Sur y 28° de Long. Oeste.

Estructura: Granosa, panalotriomorfa, muy modificada por metamorfismo, merced al cual observamos un ordenamiento subparalelo de sus componentes, especialmente los fémicos, transformándose en gneissica la estructura de la roca.

Componentes: Plagioclasa, augita, biotita, antigorita, cuarzo, zircón, apatita, óxido de hierro.

La plagioclasa es el componente más importante, ya sea por su proporción ya por su desarrollo que alcanza a 1,7 mm. Salvo unos pocos cristales que se mantienen inalterados, el resto de los individuos presenta una descomposición poco intensa en hidromuscovita.

El hábito e idiomorfismo han sido modificados por el metamorfismo, produciéndose maclas de flexión y grietas pequeñas; algunos individuos también presentan flexuras concordantes con los

planos de maclas. No es posible individualizar maclas normales polisintéticas.

En poca cantidad hay franjas pequeñas de albita, como producto de enrequecimiento sódico de la plagioclasa.

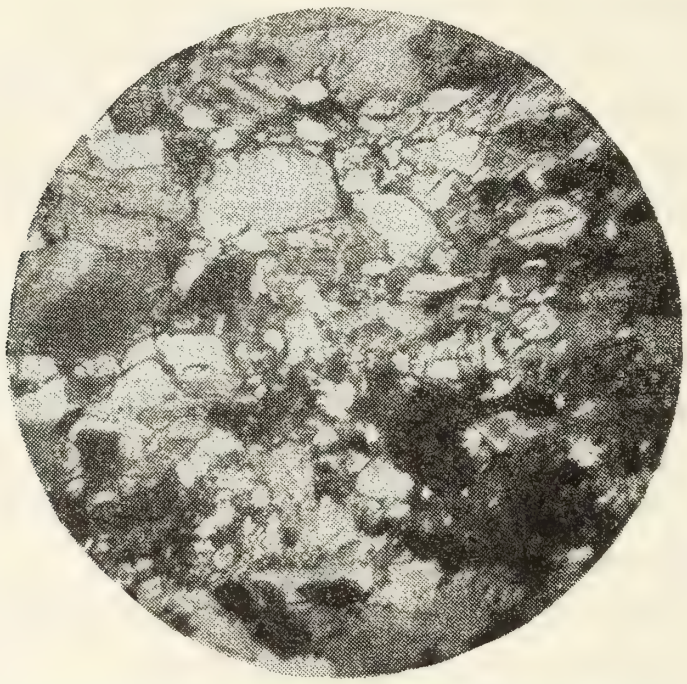


Fig. 13. — Muestra 804; estructura granosa panalotriomorfa, con tendencia a tomar formas es quistosas. Piroxeno orientado subparalelamente. Cuarzo inyectado recristalizado.

El piroxeno está representado por augita; es abundante y se lo observa en individuos de 1,5 mm, de hábito primático y bordes subparalelos como también en asociaciones de unos 5 mm de tamaño.

Muchos son los individuos de augita que muestran pseudomorfismo de biotita, perfectamente visible en reemplazo parcial; en otros casos la transformación debida a procesos deutéricos residuales se ha producido en forma total. Como consecuencia de este proceso aparecen hojuelas y láminas de biotita de hasta 1 cm.

En forma intersticial es posible individualizar, en poca cantidad, diminutos individuos de cuarzo recristalizado que parecerían ser relictos de inyección. También vemos una venilla de antigorita que debe interpretarse como producto residual de alteración fémica.

Hay una considerable proporción de gránulos y masas o capas de magnetita. En pequeña cantidad, cristalitos de zircón.

En el mar de Weddell es común encontrar elementos extraños en el hielo marino del *pack*; resulta frecuente la presencia de

hielo amarillo, tal como la describí en un trabajo anterior ([1]). En cambio, entre los escasos elementos de hielo continental que también componen parte del conjunto, es raro obtener elementos terrosos o fragmentos de rocas de tamaño más o menos grande.

Como novedad doy la descripción que antecede; se trata de un bloque errático transportado por un pequeño « gruñón » de hielo dulce y tal vez este gabbro provenga de las costas orientales de la Península Antártica situadas al sur del cabo Eielson. Allí Knowles (1945) encontró gabbros que ubicó, con dudas al respecto, entre las intrusivas del Terciario. Este autor no publicó una descripción detallada de la roca, razón por la cual no he podido efectuar la correspondiente comparación.

Porfiro Granitico. —

Muestra 805. Figura 14.

Roca que forma el cuerpo del nunatak Bertrab, en bahía Vashel (costa sur del mar de Weddell).

Estructura: Porfírica, de pasta granosa gruesa, con abundantes estructuras gráficas.

Componentes: Fenocristales de oligoclasa con un porcentaje aproximado de 72 % de albita; ortosa, cuarzo, biotita, hornblenda verde, clorita, material arcilloso, óxido de hierro.

Los fenocristales están representados casi exclusivamente por oligoclasa. Adquieren desarrollo aproximado de 4 mm, muestran hábito tabular alargado y en todos los casos presentan una alteración de carácter arcilloso en forma de un agregado pulverulento de color pardusco, que los recubre uniformemente. Es debido precisamente a esta descomposición (visible también en las microlitas de la pasta) que las maclas de los fenocristales se observan con un acentuado grado de turbidez.

En lo que se refiere a sus contornos, no es posible establecer un carácter definido para todos los fenocristales; estos varían desde idiomorfos hasta casi xemomorfos, siendo los primeros los más representados.

([1]) Cordini I. R. — Algunas observaciones sobre el hielo en el mar de Weddell (Antártida Argentina). *Anales Soc. Científica Argentina,* Vol. CLXII, págs. 119-147, Buenos Aires, 1956.

El feldespato potásico (ortosa) manifiesta el mismo grado de alteración que la plagioclasa. Se diferencia notablemente de los fenocristales calcosódicos no sólo por sus caracteres ópticos sino también por su menor tamaño (1,5 mm) y su reducida proporción dentro de la roca. Frecuentemente muestra intercrecimientos pertíticos.

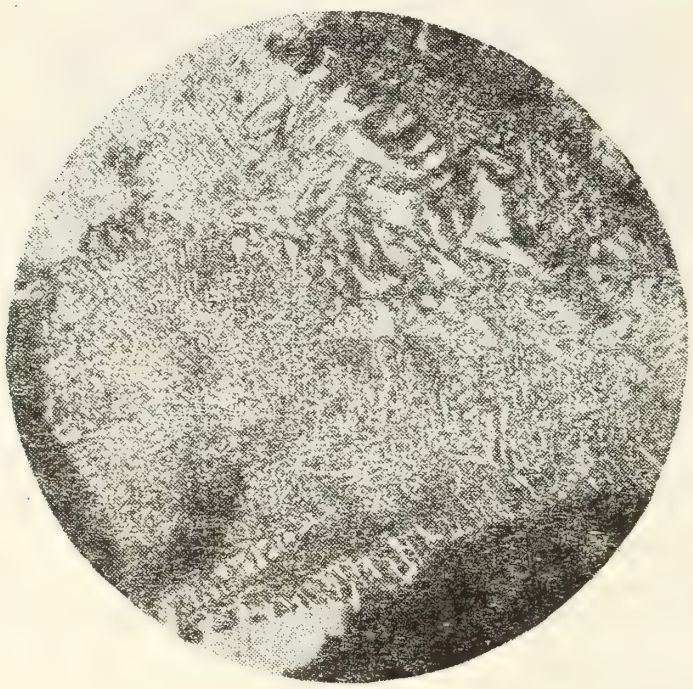


Fig. 14. — Muestra 805; amplio desarrollo de estructura gráfica en el pórfiro granítico del nunatak Bertrab.

La pasta es muy abundante con relación a los fenocristales. El tamaño de sus componentes varía entre 0,2 y 1,0 milímetros. No existe en realidad un límite acentuado entre el tamaño de sus individuos y el de los fenocristales de poco desarrollo. Debemos señalar que el carácter sobresaliente de esta pasta es la abundancia de estructuras mirmekíticas y gráficas.

Salvo los individuos de cuarzo, presentes en abundancia con típicos contornos xenomorfos, el resto de los componentes leucocráticos posee por lo general intercrecimients gráficos que abarcan la totalidad de su superficie; estas estructuras se aprecian con nitidez a pesar de la franca alteración arcillosa de los feldespatos.

Como otros elementos constitutivos de la pasta, existen individuos de hornblenda verde parcialmente cloritizada y desferrizada, con hábito tabular. Como producto de descomposición de los mismos, hay biotita y clorita y, en menor grado, penninita.

En pequeña cantidad, e irregularmente agrupados en la pasta, se encuentran grumos y gránulos ferruginosos, resultantes de la desferrización del anfíbol y la biotita. Accesoriamente, escasos cristalitos de apatita.

PORFIRO GRANITICO. —

Muestra 807.

Nunatak Bertrab, en bahía Vashel (costa sur del mar de Weddell). Entre el pórfiro granítico 805 y la spessartita 808.

En el campo, esta roca parece ser diferente a la Nº 805 debido a su color más rojizo y a su grano más grueso pero, estudiada en el laboratorio no difiere estructural y mineralógicamente de la misma.

SPESSARTITA. —

Muestra 808.

Nunatak Bertrab, en bahía Vashel (costa sur del mar de Weddell). En diques oscuros que atraviesan al pórfiro granítico número 805.

Estructura: La estructura se aparta de los caracteres comunes de los filones dioríticos; se nota la ausencia de fenocristales frecuentes en estos tipos de rocas. La roca está constituída por un agregado de tablillas de plagioclasa de disposición parcialmente entrecruzada, alternando con cristales de hornblenda de hábito y tamaño semejante. También suelen encontrarse intersticialmente anfíbol y biotita, de modo que la estructura adquiere carácter intersertal; este último no es la forma más representativa, sino una modificación de la forma anteriormente mencionada.

Componentes: Andesina, hornblenda, biotita, cuarzo, calcita, titanita, apatita.

El mineral de mayor difusión es la plagioclasa; si bien se presenta en individuos tabulares, sus contornos son generalmente irregulares lo cual resta los caracteres propios al hábito señalado. Sus maclas son muy escasas y muestran deformaciones poco acentuadas.

La andesina es de aspecto fresco; sólo presenta poca descomposición en material arcilloso, sericita y calcita.

La hornblenda está en proporción elevada; como en el caso del calcosódico, su disposición es uniforme y predomina en ella el hábito prismático. El color es verde oscuro. Algunas asociaciones, en forma de núcleos, muestran cloritización leve; hay además clorita en láminas aisladas y pequeñas.

Fig. 15. — Parte de la bahía Vashel, en la región de los nunataks Bertrab y Moltke. Fotografiada a principio de enero de 1956.

Algunos individuos de hornblenda presentan un pasaje a biotita. Este cambio no se observa con evidencia aunque, en favor de esta pseudomorfosis, obra la presencia de biotita casi siempre asociada a hornblenda.

En poca cantidad es posible individualizar gránulos de epidoto y cristalitos de calcita, generalmente asociados al ferromagnésico.

Hay también cristalitos prismáticos de apatita, con amplia e irregular difusión, diseminados intersticialmente. En menor grado se encuentran cristales y fragmentos de titanita; en poca cantidad, gránulos ferruginosos.

En bahía Vashel la cubierta de hielo es relativamente delgada; aunque englaza la región en forma de lámina contínua, hay lugares donde permite adivinar la inflexiones del paisaje subyacente. Un amplio valle extendido de sur a norte desemboca en la citada bahía alrededor de los 78° S. de latitud y 34° W. de longitud (figura 15) y es en las laderas del mismo donde se encuentran los nunataks Bertrab, Moltke y otros dos aún innominados.

Todos ellos son pequeños y de difícil acceso. El hielo que los rodea está muy quebrado como habitualmente sucede cuando se trata de hielo no muy grueso asentado sobre paisaje movido y en declive; pude, sin embargo, alcanzar el Bertrab por medio de un helicóptero.

Desde el aire el Bertrab, que no alcanza a cubrir media hectárea de superficie, recuerda la parte central más elevada de un pequeño plutón de color rojo ladrillo. No es posible adivinar sus relaciones con las rocas vecinas debido a la cubierta de hielo; como se ve en las figura 16, forma parte de un conjunto de tres elevaciones dos de las cuales están cubiertas.

La roca que lo compone es el pórfiro granítico de la muestra Nº 805, muy fresco en apariencia aunque con los fenocristales de oligoclasa alterados cuando se la observa al microscopio. Teruggi ya ha descripto un ejemplar coleccionado por los aviadores de la Expedición Argentina en 1955, denominándola granito porfírico (véase Teruggi, M. E., « Rocas procedentes del nunatak Bertrab » 1955).

El nunatak está atravesado por diques de spessartita (muestra Nº 808), descripta como spillita por el autor recién citado. Entre el pórfiro 805 y la spessartita 808 suele encontrarse una franja de pórfiro con pasta de granos relativamente gruesos. El análisis químico de ambas rocas figura en la tabla que he dado poco más atrás.

Me parece probable que el grupo Bertrab-Moltke pertenezca a las rocas que forman el complejo basal del Escudo Antártico Oriental, aunque aún son muy escasas las evidencias disponibles para asignar a dicho grupo una edad geológica determinada.

Fig. 16. — El nunatak Bertrab visto desde el aire, a 600 m de altura. Nótese el agrietamiento del hielo en la zona. La fotografía fué obtenida el 4 de enero de 1956.

Arenisca Cuarcitica de Cemento Calcareo. —

Muestra 809.

Isla Robertson, en la costa oriental de la Península Antártica, 65°16′ de Lat. S. y 59°20′ de Long. W.

Esta arenisca compone toda la isla. No he encontrado en la bibliografía ninguna descripción detallada de la misma por lo cual creo que el análisis de la misma, así como su descripción petrográfica, constituyen una novedad interesante.

Los estratos de la isla Robertson pertenecen al supracretácico; es común encontrar allí un *Tubolostium* y abundante *Bahavanites*.

El aspecto fisiográfico de la costa es el mismo que el presentado por las areniscas supracretácicas (o tal vez del Terciario Inferior) de la isla Seymour hacia el norte de la bahía Pingüino. Está estratificada en capas cuyo grosor varía desde unos pocos milímetros hasta un metro. En varias direcciones la atraviesan diques de un basalto ya conocido pues fué descripto por Petersen en « Die Reisen des *Jason* und der *Herta*...», (1895).

Componentes: Cuarzo, calcita, aragonita, chabasita, óxido de hierro, cuarzo microcristalino.

En su mayor parte la roca está constituída por clastos de cuarzo, subangulosos a ligeramente redondeados, con tamaños que varían entre los 0,19 a 0,40 mm. Estos clastos alcanzan aproximadamente al 90 % del total del material clástico.

Se observan individuos prismáticos de chabasita, con clivaje rómbico; los hay también con hábito acicular.

El cemento, casi tan abundante como los clastos, está formado casi exclusivamente por carbonatos que se diferencian en dos variedades: la más abundante, en gránulos y masas irregulares, es calcita; la otra, compuesta por individuos aciculares agrupados en estructuras semirradiadas, es aragonita.

Abarcando áreas pequeñas en el cemento es frecuente observar cuarzo microcristalino. Está cementado por carbonato; la regularidad de su distribución y la íntima relación en el cemento de ambos componentes hacen sospechar una silicificación incipiente de la renisca.

MIGMATITA GRANITICA. —

Muestra 812.

Isla Neny, en bahía Margarita. Esta roca es una inyección en los esquistos que componen el cuerpo principal de la isla; a su vez, está atravesada por diques de la alaskita Nº 813.

Estructura: Granoblástica, bandeada.

Componentes: Cuarzo, microlino, oligoclasa, biotita, hornblenda, sericita, óxido de hierro.

La estructura pone en evidencia una invasión cuarzo-microclino en una roca micácea anfibólica. El material inyectante ha obliterado la estructura original transformándola en un agregado gra-

noblástico, en parte pavimentoso, que se dispone en forma bandeada de acuerdo a los planos de esquistosidad.

El componente más numeroso es el cuarzo; su tamaño varía entre 1,8 y 0,20 mm. Los individuos son escasos, con bordes subangulosos y presentando fuerte extinción ondulada.

El feldespato potásico está asociado a los cuarzos mayores, e íntimamente ligado a oligoclasa. Conjuntamente con estos minerales debe considerárselo como material inyectado, especialmente a los individuos inalterados.

Los feldespatos no presentan alteraciones, o están muy levemente sericitizados, especialmente la oligoclasa. En poca cantidad, también pueden verse estructuras mirmekíticas reducidas. Los menores, fuertemente caolinizados, de plagioclasa, están vinculados a fémicos y pertenecen probablemente a la roca inyectada.

Hay hojuelas de biotita e individuos ligeramente prismáticos de hornblenda que, por su posición paralela a subparalela, se encuentran indicando la dirección de la inyección. Por su composición se interpreta a esta última como de naturaleza granítica.

La isla Neny es conocida geológicamente en gran parte por el trabajo de Nichols (« Bedrock geology of the Marguerite Bay area...», 1955). Este autor considera que las rocas más viejas de la región, son un esquisto hornblendífero y un gneiss granítico, que pueden ser precámbricos.

Los esquistos de isla Neny han sufrido muchas inyecciones sucesivas; la migmatita granítica Nº 812 representa sólo a una de ellas, tal vez de las primeras y más importantes en extensión.

Es interesante comprobar que, químicamente considerada, esta migmatita tiene una composición bastante parecida a la del pórfiro granítico del nunatak Bertrab como puede verse en el cuadro ya citado anteriormente. La migmatita es 1,20 % más cálcica que el pórfiro y también 1,30 % más magnésica; en cambio, ambas rocas son prácticamente iguales en la suma del resto de los álcalis.

ALASKITA. —

Muestra 813.

Isla Neny, en bahía Margarita. Diques grandes, atravesando en todo sentido a la migmatita granítica Nº 812.

Considerando en primer término la roca clara que, repetimos, es a nuestro juicio la que inyecta, nos encontramos con una tonalita de grano mediano cuyos componentes son oligoclasa básica, cuarzo, biotita, sericita, piroxeno y apatita.

Se observa predominio de la oligoclasa, que muestra típico hábito tabular. Sus maclas son nítidas y se aprecian combinaciones de albita y Carlsbad. Su tamaño oscila entre 0,75 y 285 mm.

Los individuos mayores presentan pseudomorfismo sericítico, acentuado en el núcleo y dispersándose hacia los bordes. Además es posible visualizar estructuras zonales y abundantes inclusiones subredondeadas de cuarzo.

El cuarzo se encuentra en proporciones similares a las de la plagioclasa, aunque sus individuos adquieren menor desarrollo; es xenomorfo típico, con extinción ondulada poco fuerte; hay escasos individuos pavimentosos recristalizados, ubicados a modo de cuña entre los mayores. Biotita en regular cantidad en la parte clara, pero evidentemente en ínfima proporción con relación a la existencia en las zonas diferenciales oscuras.

En esta tonalita se observan láminas de hábito corto, con clivaje. Algunos individuos parcialmente desferrizados conservan vestigios de pleocroismo. También se ven grupos hojosos biotíticos sin orientación, con cloritización incipiente.

Las diferenciaciones oscuras están definidamente separadas de las partes claras, contraste que se pone de manifiesto estructural y mineralógicamente. En este caso es evidente un proceso metasomático por el cual la abundante hornblenda presente en ellas muestra, en forma intensa, una pseudomorfosis en biotita. El pasaje puede comprobarse por reemplazos parciales bien diferenciados que, en los casos de mayor intensidad, llegan a ser de carácter total.

La estructura granosa panalotriomorfa descripta más arriba pasa, en las diferenciaciones más oscuras, a un pavimento cuarzoso con estructura poiquilítica debida a las abundantes inclusiones ferruginosas. El tamaño de los granos de este pavimento varía entre 0,30 y 0,75 mm.

En anfíbol es abundante; no presenta idiomorfismo y muestra, en el 50 % de los casos, pasajes netos a biotita. Su distribución es amplia y carente de orientación.

Estructura: Granosa panalotriomorfa, parcialmente pertítica.

Componentes: Microclino, cuarzo, oligoclasa, sericita, hidromuscovita, clorita, óxido de hierro.

El microclino es el componente más desarrollado; alcanza un tamaño de 4,5 mm. Sus maclas típicas son claras y sus contornos son irregulares. Posee intercrecimientos pertíticos de disposición subparalela y en forma orientada (parches de albita).

Algunos individuos potásicos contienen inclusiones redondeadas a elongadas de cuarzo, en poca proporción.

Es precisamente el cuarzo el mineral que adquiere mayor arraigo por su proporción, aunque su tamaño (3 mm aproximadamente) sea inferior al del microclino. No se advierten extinciones onduladas ni fracturas que denoten perturbaciones ópticas y estructurales. Sólo se ven, en áreas reducidas, agrupaciones de varios individuos sin formación de estructuras pavimentosas.

Con respecto a los minerales ya citados, la oligoclasa difiere en proporción. La cantidad del calcosódico es menor que aquellos.

El tamaño de los individuos de oligoclasa oscila alrededor de los 0,5 milímetros. Muestran hábito tabular poco acentuado, maclas polisintéticas bien visibles y una alteración poco intensa de carácter arcilloso e hidromuscovítico.

En ciertos cristales calcosódicos es posible percibir una zonalidad débil; a esta se asocia la descomposición ya citada. Los cristales afectados muestran en su núcleo el mayor grado de descomposición, permaneciendo inalterada la parte marginal.

En grado reducido, se nota la presencia de laminillas cloríticas y gránulos ferruginosos de tamaño inferior a los 0,3 mm. Estos no afectan el carácter leucocrático de la roca.

Contacto de Tonalita y Hornfels. —

Muestra 840.

Puerto Charcot en la isla Wandel (Actualmente isla Booth).

Todo el puerto está compuesto por esta roca de color gris verdoso claro, con zonas oscuras.

Debemos establecer una diferencia con respecto al grano y al color; conjuntamente con la textura, ellos ponen en evidencia una inyección de la roca granosa clara en la oscura.

En proporción similar a la del anfíbol hay gránulos irregulares de clinopiroxeno; suelen disponerse en forma de venas granosas cortas, subparalelas entre sí. Algunos individuos, mas bien escasos, se hallan afectados por una uralitización de regular intensidad.

Entre la masa pavimentosa silícea se intercalan individuos tabulares de oligoclasa, de composición muy similar a la que hemos visto en la tonalita.

El moteado ferruginoso es uniforme en todo el sector examinado; el tamaño de estas inclusiones alcanza sólo a décimas de milímetro.

Juzgando por la disposición y composición de esta roca resulta probable que, de una probable anfibolita, se haya originado un hornfels con alto tenor en cuarzo debido al metasomatismo actuante sobre la primera. Al respecto, debemos señalar que todos los individuos intersticiales de cuarzo se deben en gran parte a recristalizaciones provenientes del aludido proceso.

Gourdon («Géologie», en Charcot, J. B. «Le Français au Pôle Sud» 1906) cita « dioritas cuarcíferas... que componen la cadena que bordea la costa oriental de isla Wandel ». Es casi seguro que se refiere a la tonalita aquí descripta.

En mis recorridas no he podido encontrar la « traquiandesita que en isla Wandel, a 200 metros de altura, parece formar un filón ancho en la diorita cuarcífera » según el mismo autor; es evidente que la falla es mía y no de Gourdon puesto que, en su trabajo de 1908 « Geographie Physique, Glaciologie, Petrographie ...» figura el análisis químico de la roca en cuestión.

En este último trabajo figura además un análisis químico de « diorita cuarcífera con mica, de isla Booth » (véase el análisis Nº 3 en el citado trabajo); probablemente, también representa a la misma tonalita que hemos descripto más arriba.

Una roca parecida es la que describió Pelikan (« Petrographische Untersuchung...», 1909); véase el análisis Nº 2 del citado trabajo, correspondiente a una diorita cuarcífera de la isla Dos Mogotes.

En el trabajo de Stewart (« Preliminary report on some intrusives...», 1945) figura, bajo el número F. 202, el análisis mineralógico de una tonalita procedente del pico Guéguen (isla Wandel); es más plagioclásica y con menos cuarzo que la descripta por Sesana para puerto Charcot.

GRANITO ADAMELLITICO. —

Muestra 836.

Islotes Mikklesen. Esta es la roca que parece predominar en el grupo de los islotes Mikklesen. Su estructura es granosa, panalotriomorfa; está compuesta por oligoclasa básica, feldespato potásico, biotita, hornblenda, clorita, sericita y óxido de hierro.

La oligoclasa y el feldespato potásico (representado por ortosa) se encuentran en proporción semejante. Se nota un predominio por parte del segundo pero tan poco marcado como para no romper el equilibrio para que el granito en cuestión deje de ser considerado adamellítico.

La plagoclasa (2,5 mm) muestra mayor desarrollo que la ortosa (1,5 mm) aunque, como ya se dijo, la segunda se halla más difundida en la roca.

El feldespato potásico presenta alteración arcillosa pardusca. Sus contornos son carentes de idiomorfismo; suele presentar intercrecimientos pertíticos aislados y escasos, aunque bien nítidas maclas de Carlsbad.

La oligoclasa muestra hábito tabular en la mayoría de los casos, con maclas de ley albita. Algunos cristales presentan zonalidad bien marcada puesta de manifiesto por la alteración de la disposición arcillosa sericítica que suele acompañarla. Algunos cristales contienen además inclusiones pequeñas e irregulares de biotita y hornblenda.

El cuarzo es el mineral más abudante, con un desarrollo que oscila entre 2 y 0,5 mm. Predominan los individuos mayores con extinción normal y fracturas irregulares de escaso rechazo; se trata mas bien de fisuras.

La biotita, en láminas de 1,2 mm con avanzada alteración clorítica, contiene cierto predominio de penninita. En los extremos de las láminas hay pasajes a mica incolora por desferrización. Con relictos pleocroicos se observan, en poca cantidad, agrupaciones de láminas completamente cloritizadas. En poca cantidad, hornblenda parcialmente cloritizada, gránulos y masas ferruginosas.

Esta roca es parecida a la que describió Gourdon (« Geographie phisique, Glaciologie, Petrographie »... 1908) como granito con

anfíbol de la isla Wandel; véase el análisis Nº 1 en el comentario de la citada publicación.

BASANDESITA. —

Islotes Mikkelsen.

Muestra 836 A Esta roca se presenta en filones oscuros que atraviesan al granito adamelítico Nº 836. Su textura es porfírica, de pasta intersertal y está compuesta por labradorita de acidez media, piroxeno, hornblenda, clorita, antigorita y penninita.

Aproximadamente el 35 % de los componentes están como fenocristales. Estos son principalmente de la plagioclasa (labradorita), hornblenda y piroxeno; el tamaño de los mismos no es uniforme: oscilan entre 1 y 15 mm.

El aspecto más interesante de la roca está dado por un grado avanzado de uralitización y es precisamente en los fenocristales donde se localiza tal ateración.

Los individuos de piroxeno (más explícitamente clinopiroxeno) se encuentran parcialmente alterados; la parte central del fenocristal muestra los caracteres ópticos de este mineral pero, en la periferia, se localiza hornblenda verde. Es frecuente observar que casi todo el clinopiroxeno se halla totalmente reemplazado por laminillas de hornblenda; se alcanzan casi extremos de alteración hidrotermal. A su vez, el anfíbol da paso a clorita, notándose dentro del grupo un predominio de antigorita y, en menor grado, penninita.

Todo el anfíbol no es de origen secundario; es fácil verificar que en gran parte es de origen primario porque abunda en las secciones basales características. Ambas generaciones de anfíbol presentan el mismo grado de cloritización; esta es algo más pronunciada en el primario.

La plagioclasa, representada por la labradorita, está caracterizada por estructuras zonales muy marcadas. Sus maclas polisintéticas son levemente difusas y poco abundantes.

El calcosódico, contrariamente a los bipiriboles, no presenta efectos avanzados de descomposición, Sólo se percibe una leve sericitización localizada en el centro del cristal. Este proceso se presenta particularmente en las áreas básicas de las plagioclasas zonales.

La pasta muestra una proporción similar entre plagioclasa y ferromagnésicos; las microlitas calcosódicas están particularmente frescas mientras que los férmicos presentan el mismo grado de alteración que el observado en los fenocristales. Debido a ello, se advierte un incremento clorítico en la pasta, donde encontramos masas pequeñas de antigorita y núcleos laminares sericíticos.

En regular cantidad, gránulos irregulares ferruginosos.

Creo que esta bandesita, de estructura porfirítica, es una roca análoga a los pórfiros basandesíticos que describió Quartino (« Rocas eruptivas de caleta Harmony ...», 1957).

Esquisto Inyectado. —

Muestra 837.

Isla Stonigton, en bahía Margarita. El ejemplar fué seleccionado en un lugar inmediato a la Base Naval del Este. La roca forma el cuerpo principal de la isla; por todas partes se la ve cruzada por inyecciones de granito aplítico.

Se trata de un esquisto biotítico, en parte hornblendífero, granitizado por una inyección de granito aplítico que penetró al esquisto en forma difusa, borrando por asimilación intensa los caracteres estructurales. Esta modificación nos muestra ahora una roca esquistosa que presenta los caracteres de una estructura gneíssica acompañada por vetas del granito aplítico que se infiltró a través de los planos de debilitamiento del esquisto, simultáneamente con el avance que provocó la granitización.

El mineral más abundante es el cuarzo recristalizado, de menor tamaño (alrededor de 3,7 mm) que los cuarzos primarios; lo encontramos en venas irregulares y entrecortadas debidas a la granitización.

La plagioclasa se encuentra uniformemente diseminada y ligeramente orientada en la dirección de la penetración granítica.

El calcosódico, de 2 milímetros de desarrollo, está representado por oligoclasa. Como consecuencia de alteraciones deutéricas residuales, generalmente se encuentra reemplazado por sericita y material arcilloso. En los individuos poco reemplazados, donde es posible identificar con claridad las maclas polisintéticas, se observan mirmequitas de regular difusión.

El feldespato potásico está fuertemente alterado en un agregado de naturaleza arcillosa; algunos individuos suelen presentar pertitas subparalelas y alargadas que cubren la mayor parte del cristal. Su desarrollo es similar al de la oligoclasa. Hay cierta regularidad en su difusión pero su mayor concentración se encuentra en las vetas graníticas y en las zonas marginales de las mismas.

Los componentes fémicos han sido los más afectados por la alteración. Así vemos que la biotita, bastante abundante, fué transformada en masas y láminas deshilachadas de clorita; sólo en algunos casos son evidentes los relictos de pleocroismo y birrefringencia que atestiguan su transformación.

También se observan en regular cantidad gránulos de epidoto provenientes de la descomposición fémica, y en parte del calcosódico.

La hornblenda se encuentra subordinada a la biotita y no muestra efectos avanzados de alteración.

Knowles («Geology of Southern Palmer península, Antarctica», 1945) da el análisis mineral de dos muestras; la primera es E_3, gneiss hornblendífero de un monte situado a 5,5 Km al sudeste de la Base General San Martín, en bahía Margarita; la otra E_{11}, es un gneiss con mica y granate al noroeste de la misma base.

Es muy probable que tales « gneisses » sean en realidad los mismos esquistos inyectados que se acaban de describir, con caracteres de estructura gneíssica.

Personalmente creo que toda la región situada entre bahía Margarita y la costa oriental de la Península Antártica (68° a 68°30′ aproximadamente) es un macizo viejo de esquistos, que pueden ser precámbricos. Estos son los « gneisses y esquistos de bahía Margarita » en el mapa geológico que presento más adelante. Las intrusivas básicas y ácidas que produjeron la inyección son muy posteriores, tal vez terciarias; ellas *no cubren un área tan extensa como la representada* en el mismo mapa pero, repito, esto debe considerarse por ahora como una simple opinión personal puesto que me falta aún revisar gran parte del terreno.

GABBRO. —

Muestra 842.

Costa norte de la isla Liard. El cuerpo de la isla está formado por el gabbro Nº 842. Hay además áreas grandes de color más oscuro, compuestas por el gabbro uralitizado Nº 844.

La estructura es granosa, subidiomorfa, de grano mediano a fino. Los componentes son labradorita básica, augita, uralita (tremolita), hornblenda, clorita y hipersteno.

La plagioclasa es abundante y está representada por labradorita básica, de hábito tabular poco marcado debido al crecimiento cristalino lento de los componentes; éste ha restado al calcosódico parte de su crecimiento normal, borrando su idiomorfismo característico que sólo se manifiesta parcialmente en algunos individuos.

Sus maclas son nítidas. En algunos casos presentan combinaciones de albita y Carlsbad, siendo las primeras las más abundantes. En ningún individuo calcosódico se observan alteraciones.

La plagioclasa abarca alrededor del 40 % de la preparación y, por lo general, se halla esparcida irregularmente. Después de la plagioclasa el clinopiroxeno es el componente más representativo; es augita de color verde amarillento con valor del ángulo $2\,V = 53°$; su hábito varía del prismático al tabular y su desarrollo es muy poco menor que el alcanzado por el colcosódico.

En la mayoría de los casos es posible individualizar una uralitización casi siempre de carácter marginal, constituída por tremolita. En ningún caso esta alteración ha llegado a establecer un reemplazo total.

En proporción notablemente menor a la de la augita se observa hipersteno de hábito e idiomorfismo semejantes al del clinopiroxeno, también con efectos incipientes de uralitización.

Pudo constatarse la procedencia de la tremolita, pero no la de la hornblenda parda, que es semejante a lamprobolita aunque de ángulo *c* mucho mayor.

Se efectuó un segundo corte sobre un área de enriquecimiento fémico no presente en la primera preparación. Este aparece en forma tal que podría interpretarse como un aporte posterior que se presenta en vetas y guías ajenas en un todo a la constitución mineralógica original. Además de los bipiriboles menciona-

dos se observan, en reducida cantidad, hojuelas de clorita provenientes en su totalidad de la incipiente cloritización de la augita.

Por los caracteres citados estaríamos en presencia de un gabbro con tendencia a un tipo leucocrático y con uralitización incipiente, característica que no se transfiere al gabbro en cuestión.

Gourdon cita gabbro uralitizado en el norte de cabo Tuxen (« Géographie physique, Glaciologie, Petrographie...», 1908). Según el mismo autor la isla Jenny está constituída por un macizo de gabbro inyectado (véase « Sur la constitution mineralogique de l'île Jenny », 1914) ; por la descripción que da, parece tratarse de una roca semejante a la Nº 842. Posteriormente, en 1917, publicó análisis de gabbros de las islas Webb (cerca de la costa E. de isla Adelaida) y Leonia (costa S.E. de Adelaida).

Los gabbros de isla Liard son muy semejantes a los descriptos por Quartino para caleta Harmony, en la isla Nelson. Me parece que en un futuro no lejano, cuando se disponga de más material, se demostrará que estas intrusivas de las Shetlands del Sur son las mismas que las del paisaje insular del oeste de la Península Antártica. Es probable que tales intrusivas resulten de un tipo magmático semejante al del Cretácico Superior de Patagonia. Por ahora no ha sido posible fijarlas con precisión en el mapa geológico; parte de las mismas figuran como *plutonitas de tipo andino* mientras que otras han sido incluídas en las *intrusivas de tipo andino que atraviesan metamórficas muy plegadas.*

Gabbro Uralitizado. —

Muestra 844.

Costa norte de la isla Liard. Esta roca, que se presenta en áreas grandes de color oscuro entre el gabbro 842, presenta estructura granosa alotriomorfa, con zonas hipidiomorfas. Está compuesta por labradorita ácida, olivina, augita, bowlingita, iddingsita, clorita, hornblenda y óxido de hierro.

La plagioclasa, representada por labradorita ácida, constituye el componente primordial. Su desarrollo oscila entre 1,2 y 2,5 mm. A menudo su hábito tabular resulta modificado por la cristalización simultánea que marca, en todos los componentes, un xenomorfismo bastante pronunciado. Las maclas, por lo general débiles, no son frecuentes.

La alteración no ha modificado mayormente su estado original: sólo se individualizan pequeñas y mas bien escasas laminillas de sericita. En forma de inclusiones, y a través de finas fisuras, pueden verse clorita y escaso óxido de hierro que provienen de la alteración de olivina y piroxeno.

Este último ha sufrido una transformación en anfíbol, que llega a sustituírlo casi por completo; generalmente dicha transformación de piroxeno en anfíbol tiene carácter marginal.

La difusión del piroxeno es amplia; aunque su hábito ha sido frecuentemente obliterado por la alteración, es evidente que se mantiene una típico carácter prismático. El tamaño alcanza a 1,5 milímetros.

Además de las áreas en transformación anfibólica es frecuente ver clorita; en gran parte proviene de la alteración fémica (parte de ella como producto de piroxeno).

El anfíbol primario es mas bien escaso, cloritizado en su mayoría. La olivina está irregularmente diseminada y presenta descomposición bowlingítica; este mineral puede llegar a sustituírla por completo. En proporción semejante a la de bowlingita, hay antigorita.

Asociadas a los bipiriboles, se observan con cierta frecuencia masas cloríticas de hábito laminar.

Entre esta roca y la número 842 existe una neta similitud mineralógica y de procesos de alteración; la diferencia consiste en la presencia de olivina en la Nº 844.

Lutita Fosilifera. —

Muestra 52.

Monte Flora, en bahía Esperanza. Esta lutita, que tiene el aspecto de un *shale* carbonoso fué coleccionada a trescientos metros sobre el nivel del mar en el ya clásico yacimiento de plantas fósiles del monte Flora. La roca es ya bastante bien conocida en lo que se refiere a su contenido fosilífero; entre otros, lo han descripto Halle (1916) y Nathorst (1901 y 1909).

No tiene un carácter bien definido de esquisto, ni tampoco de pizarra, como se la ha clasificado repetidamente en la bibliografía; su metamorfismo, apenas incipiente, no justifica estas deno-

minaciones que tal vez se deban a la fisilidad desarrollada en la roca. Esta fisilidad no se debe a fenómenos de metamorfismo sino simplemente a la presencia de planos irregulares de estratificación que resultaron de la deposición de materiales más silíceos alternando con otros más ricos en materia orgánica carbonizada. En los últimos se desarrolló posteriormente hidróxido de hierro y, en algunos casos, pirita.

Faltan aún muchos análisis químicos de esta lutita, cuya composición varía dentro de cortos trechos en el yacimiento. En el cuadro que figura al comienzo de este capítulo damos uno (M.52), correspondiente a un estrato divisible en hojas irregulares muy finas, muy rico en vegetales fósiles. Al microscopio la roca se presenta compuesta por clastos muy pequeños contenidos en una « pasta » oscura de naturaleza difícilmente discernible debido a la presencia de materia orgánica entre las que se puede diferenciar una enorme cantidad de esporos de helechos.

Entre los granos más gruesos predomina cuarzo; le sigue en segundo término un calcosódico albítico; como accesorios, hay granos de magnetita.

Según Natalia Kotelnikov, el cálculo del recién citado análisis químico da:

Caolinita	35,83 %
Albita	7,34 »
Magnetita	2,86 »
Cuarzo	44,72 »
Materia orgánica, pérdida y no dosado	8,56 »
	99,31 %

IV. — Resumen Final.

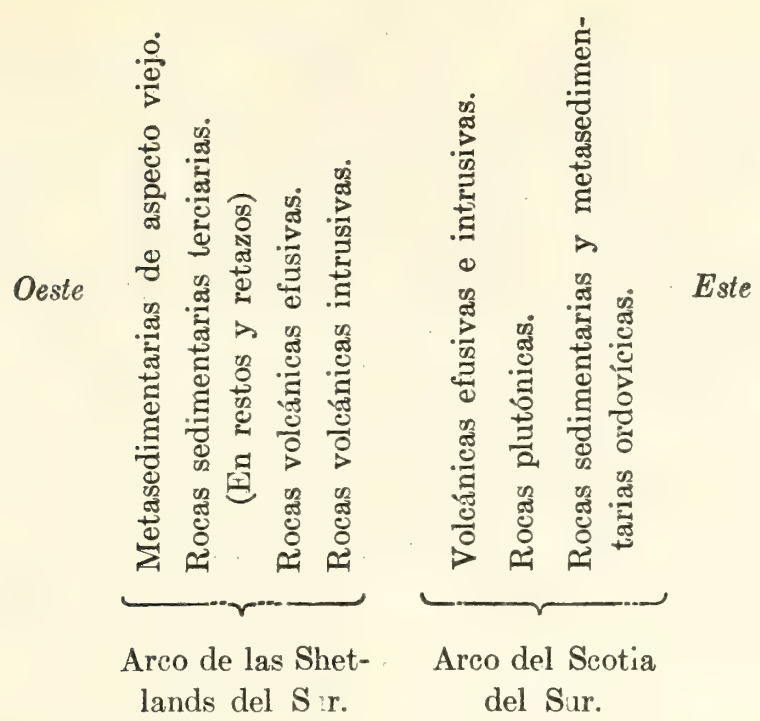
Si hacemos ahora un resumen final de todo lo revisado anteriormente obtendremos grupos de conclusiones que tienen muy diferente valor en lo que a exactitud se refiere. Unas han sido bien comprobadas y pueden considerarse fuera de toda duda; entre otras, las correspondientes a la Península Antártica, Pequeña América, región del McMurdo y cabo Adare están casi siempre en este caso.

Otras son afirmaciones que deben estimarse como posibles, aunque no comprobadas. Por último, un tercer conjunto representa opiniones expresadas como hipótesis. Dicho en otras palabras, el conocimiento actual de la geología antártica es una mezcla heterogénea de observaciones exactas, de afirmaciones dadas como ciertas pero no comprobadas analíticamente y de suposiciones que representan una veces opiniones personales y otras, repeticiones incontroladas. En este momento es muy difícil, si no imposible, obtener un resumen *que sea totalmente exacto.*

La conexión mejor conocida entre el Continente Antártico y los otros continentes está representada por el arco de las Antillas del Sur, o Arco del Scotia, que liga el plegamiento de la parte sur de la Cordillera de los Andes con la porción septentrional de la Península Antártica. Dicho arco está formado por una franja volcánica en el flanco occidental del pliegue, un núcleo central de plutónicas muy plegadas y otra franja oriental de sedimentarias, más jóvenes que el núcleo; tal disposición es la más aceptada y ha sido bien descripta por Davies en 1956.

En cambio, las Shetlands del Sur están formadas hacia el oeste por un macizo de metasedimentarias plegadas; se apoyan en restos de sedimentos terciarios que han sido muy plegados y recortados por efusivas y filonianas más jóvenes. Hacia el oeste aparecen casi exclusivamente rocas intrusivas.

Las relaciones geológicas que ligan los arcos del Scotia y de las Shetlands del Sur no pueden establecerse aún con certitud. Si se superponen las series de ambos se obtiene una sucesión como la siguiente:



Antártida reposa sobre una sola plataforma continental, asentada sobre un zócalo también único e ininterrumpido; en la actualidad ya se dispone de suficientes sondeos oceanográficos como para poderlo afirmar. En ese sentido, se trata de un solo continente y no, como se ha supuesto a veces en estos últimos años, de dos separados por un gran canal que correspondería al Graben Antártico. Tal continente ha sido profundamente recortado en su superficie por la erosión glaciaria, mantenida durante el Cuartario y aún activa. Dado que en el sur de Argentina se han comprobado (en lagos de endicamiento y sobreexcavación glacial) recortes que alcanzan a más de 400 metros, no es difícil que en Antártida, donde el hielo ha actuado más tiempo, este haya sobreexcavado valles ya preexistentes hasta profundidades de 600 o más metros. Es posible que desprovisto de su calota este continente presente el aspecto de un gigantesco archipiélago compuesto por tres grupos: el de la Península Antártica, el de Antártida Occidental y, más elevado, el de Antártida Oriental.

Puede establecerse que Antártida es un continente compuesto, por lo menos, por dos unidades adosadas. Ambas están separadas por una parte baja desarrollada aproximadamente entre los 170°E —Polo Sur y 38°W a 60°W— borde de la barrera de Ross. Esta parte baja corresponde a un graben flanqueado por dos horsts. Uno de ellos puede considerarse más o menos bien reconocido; está repre-

sentado por las cordilleras Almirantazgo, de la Royal Society, Bretaña, Reina Alejandra y reina Maud, terminando en la región de los nunataks Bertrab y Moltke. El otro, que por ahora es de carácter supuesto, está integrado por la cordillera de Edsel Ford, la cadena Centinela y la región del monte Andrés Jackson.

El Graben Antártico separa, como ya se dijo, dos unidades que difieren en sus características tectónicas, en su edad geológica y en composición litológica: el Escudo Antártico Oriental, que tiene carácter de cratón, y la región geológicamente mucho más complicada de las cadenas plegadas y en bloques de la Antártida Occidental. Las subdivisiones que habitualmente se hacen en ambas y que representan las áreas conocidas o exploradas, son las establecidas en el siguiente cuadro:

- Antártida Oriental
  - Horst de la Tierra Victoria del Sur
    - Cordillera Almirantazgo
    - Cordillera Bretaña
    - Sierra de la Royal Society
    - Sierra de la Reina Maud
  - Región de metasedimentarias paleozoicas (?)
    - Del N.E. de cabo Adare
    - Costas de Astrid y Martha
    - Tierra de Enderby
    - Costas de Lars e Ingrid Christensen
    - Costa de Guillermo II°
    - Costa de Adelie
- Antártida Occidental
  - Península Antártica
    - Parte Norte
      - Costa Este
      - Costa Oeste
    - Parte Sur
      - Costa Este
      - Costa Oeste
  - Altiplano de Ellsworth
  - Costas de J. Bryan, Eights y Walgreen
  - Tierra de Marie Byrd
    - Montes Fosdick
    - Región de los Montes Köhler
    - Cordillera Edsel Ford

Basamento Precámbrico

En Antártida Occidental recién comienza a reconocérselo. Davies, en su trabajo de 1956, establece que "Las rocas metamórficas precámbricas son insignificantes en extensión y los sedimentos que

las recubren descansan sobre la superficie aplanada de rocas plutónicas.

Adie (1954) cita gneisses, esquistos y anfibolitas en la Costa de Fallieres, único lugar de Antártida Occidental donde es visible, según el citado autor, el complejo basal atribuíble al Arqueano. También Davies, en el cuadro que publicó en 1956, menciona esquistos precámbricos en la Península Antártica y esquistos y gneisses de la misma edad en la Tierra de Marie Byrd.

Por otra parte, como ya se ha dicho anteriormente en la tercera sección del presente trabajo, es posible que la región de los nunataks Bertrab y Moltke represente el basamento hacia las costas del mar de Weddell, en la Tierra de Coats.

En cambio, el precámbrico es conocido en el Esculdo Oriental, donde se presenta con rocas ígneas metamorfoseadas en parte, granitos y gneisses. Sobre estos se asienta un espesor considerable (estimado en más de 2.000 metros) de calcáreos no metamorfizados, calizas cristalinas y rocas como arkosas y grauvackas, que han sufrido metamorfismo moderado. Por encima aparecen areniscas y areniscas cuarcíticas.

Este complejo comienza en el precámbrico; la presencia de escamas de peces ha permitido ubicarlo. Alcanza hasta los comienzos del Mesozoico con floras fósiles en la parte superior.

Se dice que las rocas plutónicas del basamento son más jóvenes que las metamórficas. Se presentan como granitos de dos tipos principales: uno más joven, de color rosado, con hornblenda y biotita, y otro de color gris, biotítico, de grano más grueso. El primero está recortado por venas aplíticas y pegmatíticas; parece ser que atraviesa al granito gris y se sitúa por encima del mismo en mantos de poco espesor, pero la observación no está aún completamente comprobada. En el granito gris son comunes las inclusiones de rocas metamórficas (granulitas, gneisses y calizas cristalinas); contiene además abundantes diques aplíticos.

Con las características descriptas, que se refieren a la Tierra Victoria del Sur, el basamento se extiende hasta la Tierra de Knox, donde también se encuentran granitos con hipersteno (charnockitas). La Tierra de Enderby muestra un basamento semejante en el pie occidental de la Cordillera de Scott.

Hasta hoy, una de las mejores figuras esquemáticas que se hayan

publicado para mostrar el basamento con sus relaciones, es la de Taylor (1930). Se la reproduce, algo modificada y actualizada, en la figura 17 de nuestro trabajo.

El carácter del basamento cambia algo en las costas de las princesas Ragnhild, Astrid y Martha. Los investigadores de la Expedición Británico-Noruega-Sueca (1914 a 1952) lo describen como compuesto por gneiss granatífero, anfibolita y gneiss biotítico, con gneisses graníticos y migmatitas en segundo término. Para estas áreas también se citan en la bibliografía cuarcitas y esquistos cloríticos.

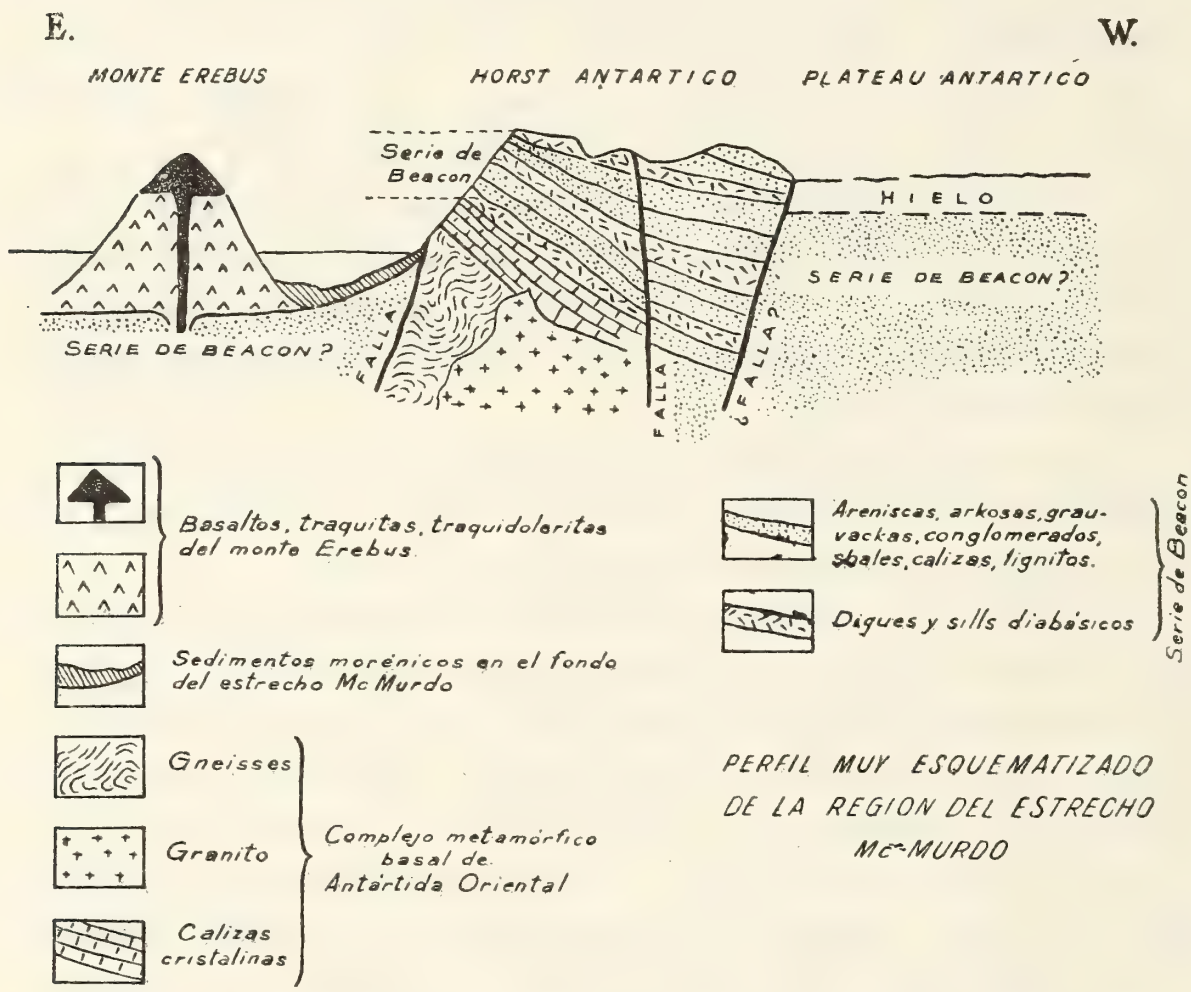


FIG. 17. — Basamento precámbrico y sus relaciones con la Serie de Beacon y sedimentos modernos; según Taylor (1930), algo modificado.

En el mapa geológico que acompaña a este trabajo hemos seguido la tendencia actual de no separar el basamento precámbrico, el cual queda, por lo tanto, en el llamado complejo metamórfico del cual, como es sabido, se distingue uno para el bloque oriental y otro para el occidental. Personalmente creo que en el futuro, con mayor estudio de campaña, podrán incluirse en el mismo basamento los "gneisses" y esquistos de bahía Margarita.

Cámbrico hasta Triásico

En Antártida Oriental está representado por calcáreos dolomitizados sin señales de metamorfismo avanzado. Las mejores descripciones de estas rocas con *Siringocnemidae, Archaeocyathus, Protopharetrae,* espículas de *Lepalia* y restos de esponjas (Exactinellidae) se deben a Taylor; véase David T. W. E. y Priestley R. E. (1914) y para los restos de madera fósil, Seward A. C. (1914). En su gran mayoría han sido coleccionadas en la región del glaciar Beardmore y se las conoce más por haberlas estudiado en bloques de morena que en ejemplares obtenidos *in situ.* De todos modos, es seguro que ellas reposan sobre el basamento metamórfico precámbrico y, a su vez, sirven de base a la Serie de Beacon.

Esta última es la serie más aparente del Continente Antártico. Se desconoce su espesor total, que ha sido apreciado en más de 1.300 metros. Consiste en una alternancia casi horizontal de areniscas, cuarcitas, arkosas, grauvackas y conglomerados; las rocas han sido muy bien estudiadas por Stewart ("Petrography of Beacon Sandstone", 1934). Como intercalaciones contiene calcáreos, shales que han sido mal llamados pizarras y, en la parte superior, lentes carbonosos con lignitos. Sobre estos últimos se ha especulado hasta la exageración en algunas publicaciones entusiastas, pero no demasiado bien documentadas.

En varios niveles de la serie son observables grietas de desecación y ripple-marks. En los horizontes con areniscas es muy común la estratificación cruzada y la presencia de granos subredondeados a muy redondeados; todo esto parece indicar que la deposición se efectuó, por lo menos en parte, en ambiente costero de aguas poco profundas.

La serie de Beacon está intruída en todo su espesor por diques de diabasa; algunos *sills* de la misma roca pueden seguirse hasta niveles muy bajos, siendo evidente que también atraviesan al basamento precámbrico. El techo de la serie es Triásico (fosilífero).

También han sido atribuídos al Cámbrico u Ordovícico los depósitos de pizarras y grauvackas de bahía Robertson, cerca del cabo Adare, en la Tierra Victoria del Sur. En este caso la falta de fósiles invalida parcialmente la atribución; sin embargo, estas grauvackas intensamente plegadas recuerdan de inmediato al geólogo el Ordovícico del grupo Orcadas del Sur.

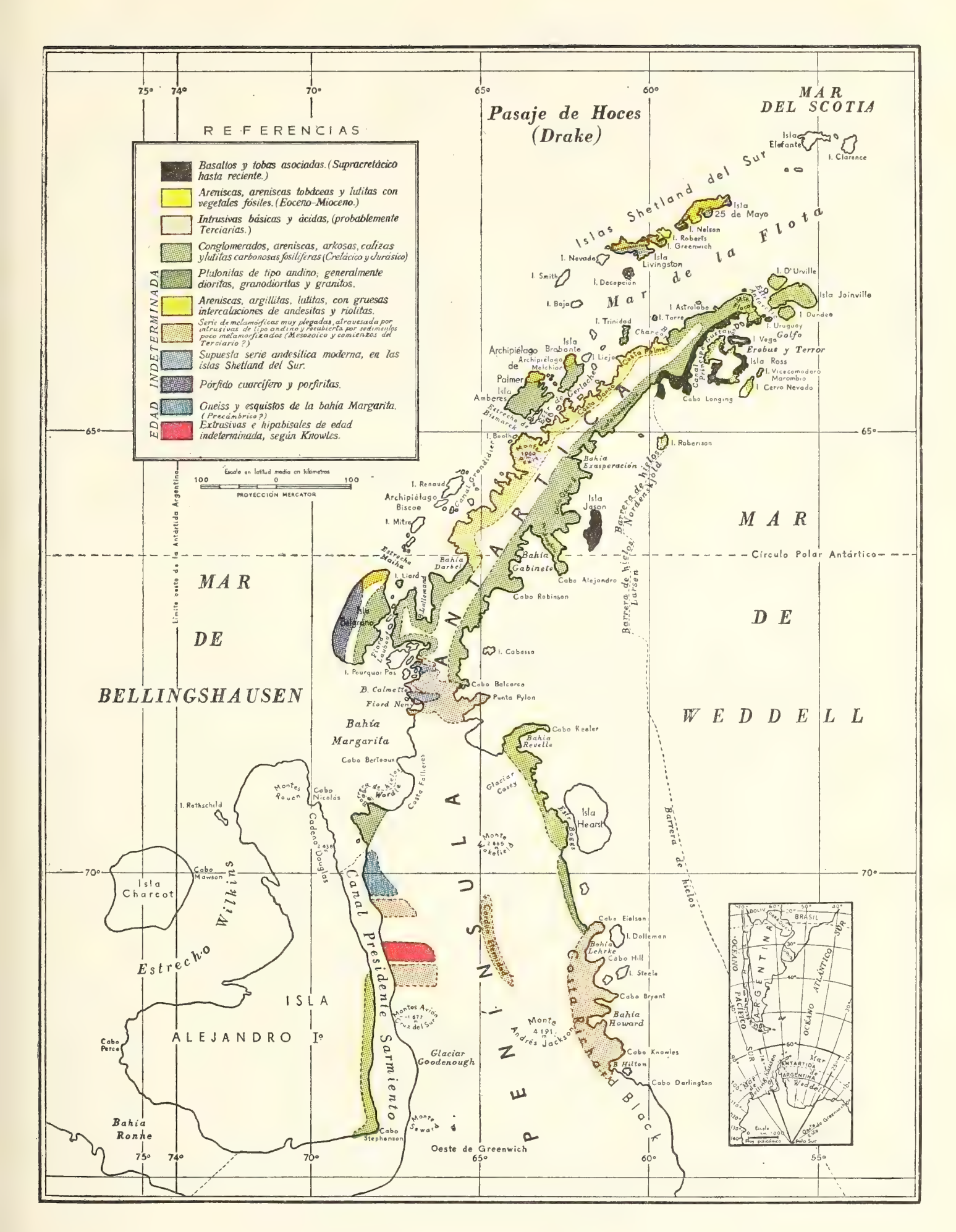
Del mismo modo, se colocan en los comienzos del Paleozoico a las pizarras y grauvackas atravesadas por doleritas que aparecen en las costas de la Princesa Martha y a las situadas hacia el norte, en la costa de Astrid. Lo único que puede afirmarse por ahora es la existencia de un conjunto de rocas metasedimentarias que *parece ser contemporáneo* con aquellas que componen la sección inferior y media de la Serie de Beacon.

En Antártida Occidental los sedimentos más viejos son las grauvackas y pizarras ordovícicas del Arco de las Orcadas del Sur. Ellos no están aún bien caracterizados (tanto en su aspecto petrográfico como paleontológico) y convendría que se los sometiese a futuras investigaciones más completas que las existentes; la isla Observatorio y los islotes que la rodean serían lugar muy apropiado para efectuarlas.

La supuesta Serie Andesítica de las Shetlands del Sur se atribuye generalmente al final del mesozoico; muy bien puede resultar Jurásico hasta Neocomiano cuando se la conozca mejor.

Sobre la margen oeste de la Península Antártica, en las costas de Palmer y Danco alcanzando hasta bahía Darbel, se desarrolla una franja muy extensa de intrusivas de tipo andino entre las cuales, en pequeñas áreas, quedan restos de sedimentos metamorfizados; dicha franja contiene también abundantes metamórficas plegadas. Todos los afloramientos son muy pequeños y están separados unos de otros por mantos de hielo que ocultan las conexiones. Pese a que se han publicado numerosos bosquejos y cuadros sinópticos, la edad de esta serie permanece totalmente indeterminada.

El Jurásico y Cretácico son fosilíferos, razón por la cual, con excepción del Terciario, son los mejor conocidos. Los yacimientos estudiados se encuentran en bahía Esperanza, islas Ross (donde también hay ricos depósitos terciarios), Seymour o Vicecomodoro Marambio en la nomenclatura actual, Colina Nevada, Robertson, península Ameghino y cabo Keeler hasta el estrecho de Boggs. En el borde oeste de la península, hacia el sur de la misma, el Jurásico ha sido estudiado por Adie (1952), quien cita los restos hallados por Stephenson y Feming al sudeste de la isla Alejandro I°. Knowles (1945) da análisis mineralógicos de las grauvackas, argillita, conglomerados y arkosa del mismo lugar. Los yacimientos están sobre la costa oriental de la isla, inmediatos al canal Presidente Sarmiento.


REFERENCIAS
Basaltos y tobas asociadas. (Supracretácico hasta reciente.)
Areniscas, areniscas tobáceas y lutitas con vegetales fósiles. (Eoceno-Mioceno.)
Intrusivas básicas y ácidas, (probablemente Terciarias.)
Conglomerados, areniscas, arkosas, calizas y lutitas carbonosas fosilíferas (Cretácico y Jurásico)
Plutonitas de tipo andino; generalmente dioritas, granodioritas y granitos.
Areniscas, argillitas, lutitas, con gruesas intercalaciones de andesitas y riolitas.
Serie de metamórficas muy plegadas, atravesada por intrusivas de tipo andino y recubierta por sedimentos poco metamorfizados (Mesozoico y comienzos del Terciario ?)
Supuesta serie andesítica moderna, en las islas Shetland del Sur.
Pórfido cuarcífero y porfiritas.
Gneiss y esquistos de la bahía Margarita. (Precámbrico ?)
Extrusivas e hipabisales de edad indeterminada, según Knowles.
EDAD INDETERMINADA
Escala en latitud media en kilómetros
100 0 100
PROYECCIÓN MERCATOR
Límite oeste de la Antártida Argentina
Pasaje de Hoces (Drake)
MAR DEL SCOTIA
Islas Shetland del Sur
Isla Elefante
I. Clarence
Isla 25 de Mayo
I. Nelson
I. Roberts
I. Greenwich
Isla Livingston
I. Nevado
I. Smith
I. Decepción
I. Baja
Mar de la Flota
I. D'Urville
Isla Joinville
I. Dundee
I. Uruguay
I. Vega
Golfo Erebus y Terror
Isla Ross
I. Vicecomodoro Marambio
I. Cerro Nevado
Cabo Longing
I. Astrolabe
I. Torre
I. Trinidad
Archipiélago de Palmer
Isla Brabante
Archipiélago Melchior
I. Liége
Isla Amberes
Estrecho de Bismarck
I. Beaulo
I. Roberson
Bahía Exasperación
I. Renaud
Archipiélago Biscoe
I. Mitre
Isla Jason
Barrera de hielos Nordenskjöld
MAR DE WEDDELL
Círculo Polar Antártico
Estrecho Matha
Bahía Darbel
I. Liard
Bahía Gabinete
Cabo Alejandro
Cabo Robinson
Barrera de hielos Larsen
MAR DE BELLINGSHAUSEN
Isla Galíndez
I. Cabassa
I. Pourquoi Pas
B. Calmette
Fiord Nerz
Cabo Balcarce
Punta Pylon
Bahía Margarita
Cabo Berteaux
Cabo Reeler
Bahía Revelle
Glaciar Casey
Isla Hearst
I. Rothschild
Montes Rouen
Cabo Nicolás
Cadena Douglas
Cabo Mawson
Isla Charcot
Estrecho Wilkins
Canal Presidente Sarmiento
ISLA ALEJANDRO I°
Cabo Percel
Bahía Ronne
Montes Avions
Cruz del Sur
Glaciar Goodenough
Monte Seward
Cabo Stephenson
Monte Andrés Jackson
Costa Black
Cabo Eielson
I. Dolleman
Bahía Lehrke
Cabo Hill
I. Steele
Cabo Bryant
Bahía Howard
Cabo Knowles
B. Hilton
Cabo Darlington
Barrera de hielos
Oeste de Greenwich
75° 74° 70° 65° 60° 55°

Con fecha más reciente el Jurásico, o estratos que muy probablemente pertenecen a este período, fué encontrado por Nichols (1955) "en dos islas situadas a 18,5 Km al SW de la isla Adelaida" (isla Belgrano); allí se presenta con argillitas negras, areniscas y conglomerados. Todo el conjunto (figura 18) está atravesado por diques de trap, granito y felsita.

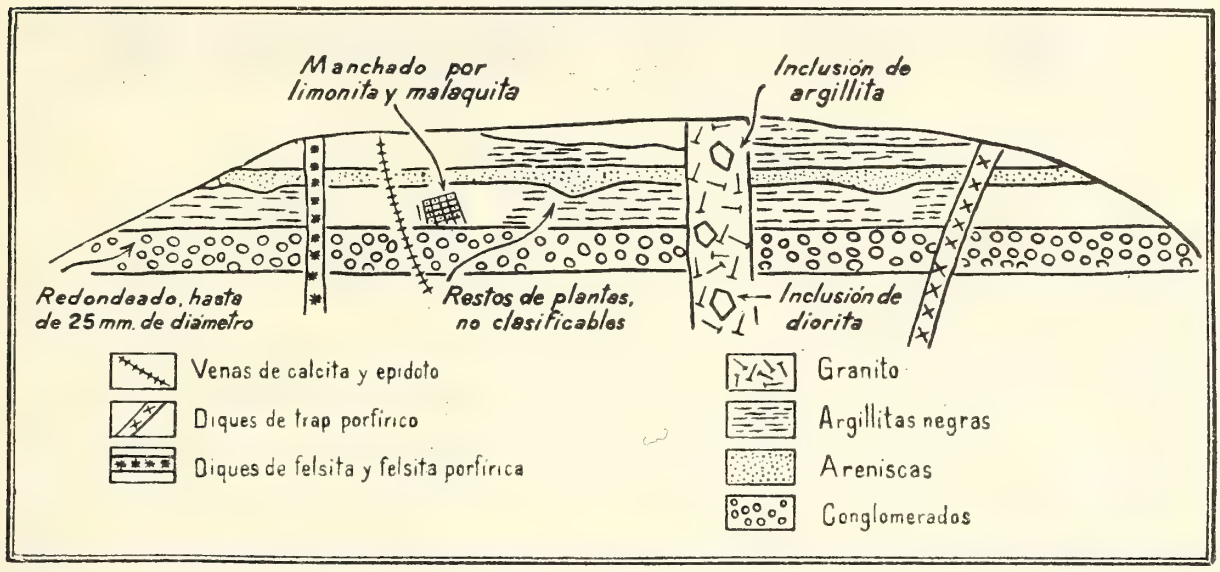


FIG. 18. — Corte esquemático de una de las islas situadas a 18,5 Km al S.W. de isla Belgrano Según Nichols (1955).

La figura anterior es interesante porque muestra las condiciones habituales de yacimiento de las rocas sedimentarias en Antártida. Es probable que el poco conocimiento que de las mismas tenemos se deba a la pequeñez de los afloramientos, que cubren casi siempre extensiones insignificantes y que están subdivididos por intrusivas, cuando no casi borrados por las efusiones volcánicas tan frecuentes desde el límite superior del Mesozoico. En este aspecto, sería tarea útil para el futuro intensificar la exploración de áreas pequeñas relevadas con gran detalle.

El Terciario inferior y medio se encuentra bien representado en la isla 25 de Mayo; los yacimientos se encuentran en situación costera y son accesibles en verano. Contienen floras fósiles y es inexplicable que no se los haya estudiado con la minuciosidad que la Expedición de Nordenskjöld aplicó al Terciario de Seymour y Cockburn.

Hasta hoy, la Península Antártica es la parte mejor conocida de todo el continente. El corte esquemático que publicó Taylor en

1930 continúa teniendo validez. Se lo reproduce, algo modificado y actualizado, en la figura 19.

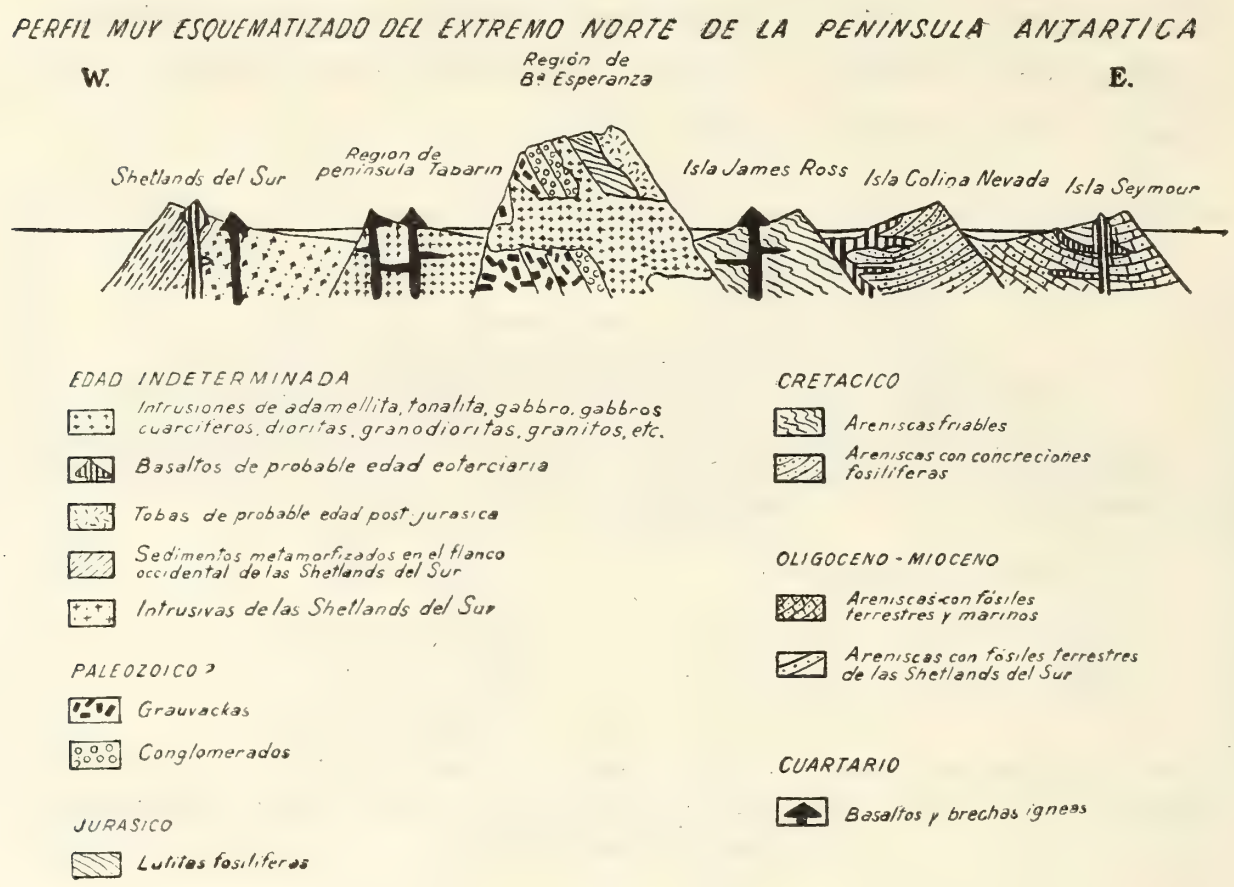


Fig. 19. — Perfil esquemático del extremo norte de la Península Antártida.

En el estado actual de los conocimientos, puede afirmarse que la Península es la continuación geológica de los Andes del sur patagónico. La serie eruptiva mesozoica tan familiar al sur del paralelo 46°S también está representada abundantemente en la parte occidental insular; las lutitas jurásicas al sur del lago Cami y de cabo Diego (Santa Cruz), con vegetales fósiles, son casi las mismas que encontramos en bahía Esperanza; el Cretácico superior marino de los lagos Viedma, Argentino y Cami está reproducido en Seymour y Colina Nevada; la serie andesítica eogena de Río Negro y Chubut podría resultar contemporánea a la existente en isla Livingstone; bosques como los que describió Berry para el Mioceno-Oligoceno de río Pichileufú también poblaron parte de bahía Lasserre en la misma época geológica; la abundancia de efusiones basálticas y traquiandesíticas que caracteriza los albores del Cuartario en Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego se reproduce en las islas Decepción, Rosamel, Paulet Irizar, Uruguay y en la cadena de las Sandwichs del Sur.

SOBRE ACTUALIZACION DE LAS « NOTES BIBLIOGRAPHIQUES: FLEUVES, CANAUX ET PORTS »

Por

JUAN JOSE CARABELLI

La Association Internationale Permanente des Congrées de Navigation, se dispone actualmente a hacer un esfuerzo para poner al día las series de sus « Notes bibliographiques. Fleuves, canaux et ports » de las cuales lleva publicado seis, que comprenden las referencias a lo publicado en todos los países, en revistas, libros, publicaciones oficiales, etc., desde 1911 a 1930 y relacionado con esa parte de la ingeniería y sus ramas anexas. Se trata de presentar la información más completa pero para preparar la 7ª serie con la idea de que pueda aparecer en 1960, se hace necesario que desde los diversos países del globo, se colabore aportando los datos que correspondan a su producción local, a partir de 1931, en la parte de la literatura técnica de referencia.

Con ese fin, la mencionada entidad se ha dirigido a los diversos grupos locales de miembros de la misma, recomendándoles la selecció, reunión y envío de la información respectiva. Respecto a nuestro país, el pedido le ha sido formulado al redactor de estas líneas, al que dicha asociación le atribuye el carácter de secretario para el grupo de sus miembros de la Argentina.

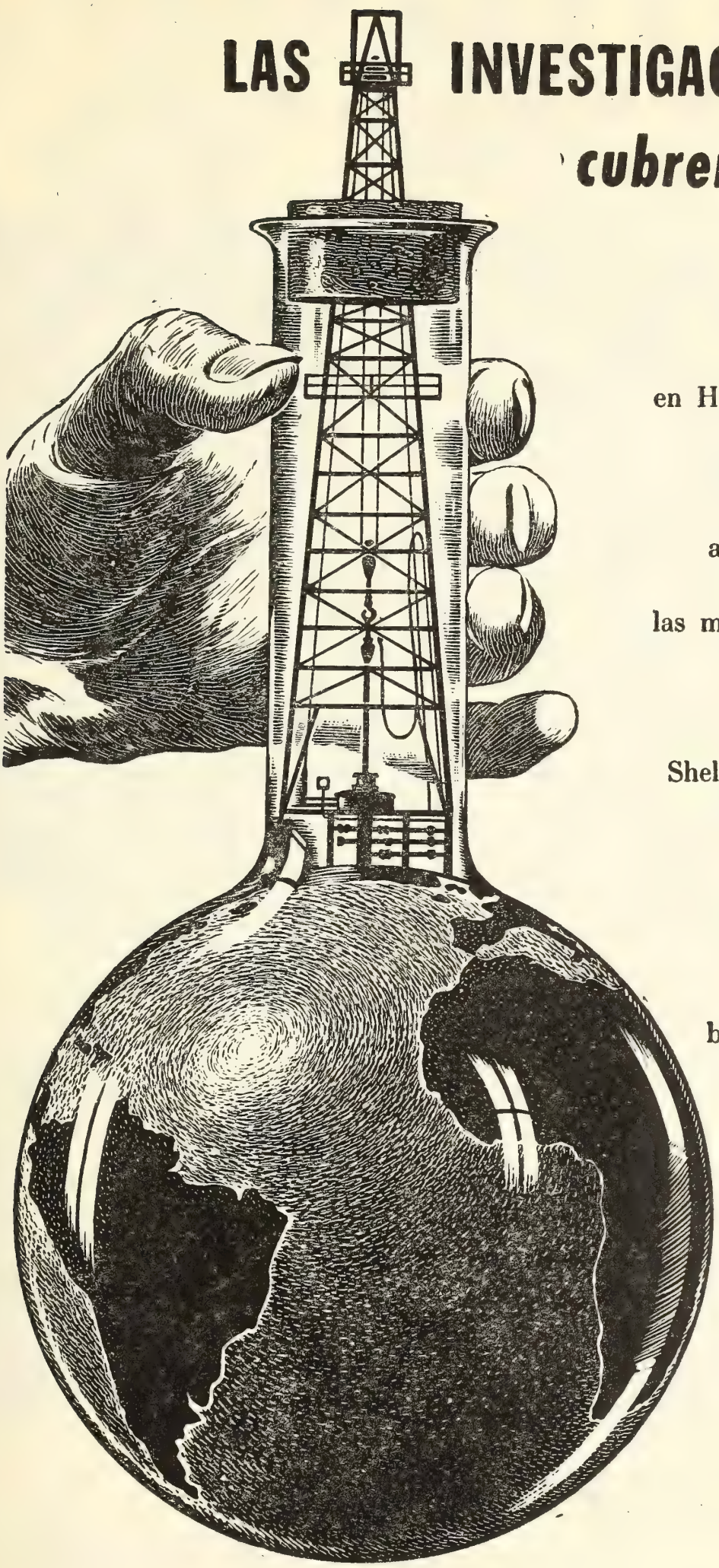
En cumplimiento de tal cometido, se ha comenzado por revisar los números de las revistas publicadas entre nosotros a partir de 1931. Pero aunque se procede con la mejor buena voluntad, puede ocurrir que involuntariamente resulte omitida la mención de algún artículo o de algún libro, sea también por no tener noticia de la existencia de la revista respectiva o de la obra. Para subsanar esas posibles omisiones, se considera conveniente que los autores de trabajos del género, publicadas desde aquel año, quieran con-

tribuir comunicando la nota o notas del caso, indicando en cada una los siguientes datos: Nombre del autor; título del trabajo; nombre de la publicación o revista y la fecha; nombre y dirección del editor, si se trata de un libro, y la fecha de la edición.

Para la realización de los propósitos que se tienen en vista y que la producción técnica del país figure debidamente citada en la bibliografía mundial, en todo lo relativo a temas como ser sobre hidráulica, mares, ríos, canales, puertos, irrigación, diques de embalse, fuerza hidráulica, inundaciones, desagües, etc., el redactor de la presente información, invita a los autores de trabajos de la especie, publicdos desde 1931, a aliviarle la tarea enviándole los datos que les correspondan, haciéndolo en la forma que les resulte más cómoda, como ser encontrándose con él en la S. C. A. o en el C. A. I. o bien poniéndose en comunicación con el mismo por el teléfono T. E. 78 - 4201.

JUAN JOSE CARABELLI.

LAS INVESTIGACIONES SHELL *cubren el mundo*



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL

SHELL ARGENTINA LTD.

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

TUNGSTENO (Oxido, Metal, Sales y Aleaciones). Minerales
ZINC ELECTROLITICO MARCA « METEOR » (Industria Argentina)
COBRE ELECTROLITICO - ZINC EN LINGOTES Y CHAPAS
PLOMO EN LINGOTES - ALUMINIO - ESTAÑO - ANTIMONIO
ALEACIONES - COBALTO METALICO 97/99 % - NIQUEL
ELECTROLITICO - MAGNESIO METALICO EN LINGOTES
ABRASIVOS - CUARZO - FELDESPATO - FLUORITA

BUENOS AIRES
AVDA. BELGRANO 1670

T. E. 37 (RIVADAVIA) 1026
Dirección Telegráfica « MINMET »

MINERALES Y METALES

S. A. Ind. y Com.

DISPONIBLE

CIMET
la marca que
simboliza calidad
en trafilación
CABLES
DE
COBRE
ALAM-
BRES
DE
COBRE
CIMET S.A
Comercial e Industrial
ADM. Y VENTAS: Av. Pte. R. SAENZ PEÑA 570
• 33-1208 • 33-1292 • 34-5924 • 34-6149 • 34-6220 • 34-6698 • 34-6924 • 34-9497
FABRICA: ALMIRANTE O'CONNOR 430 • M. J. HAEDO • Tel. 658-6678

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

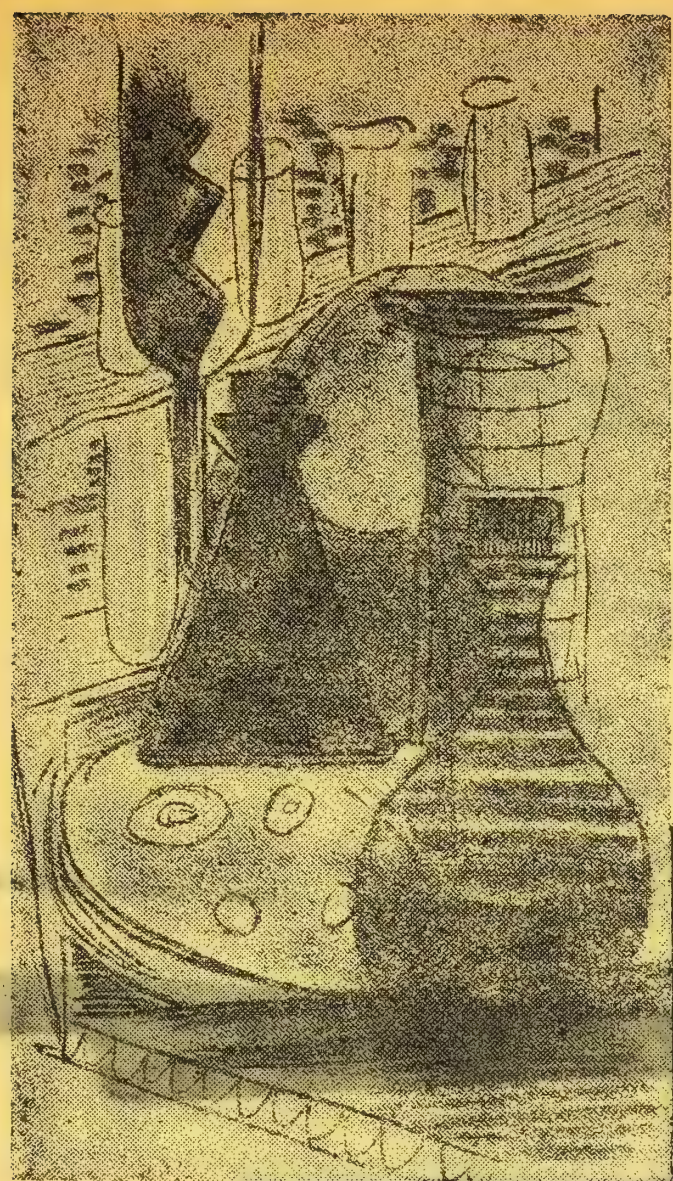
PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

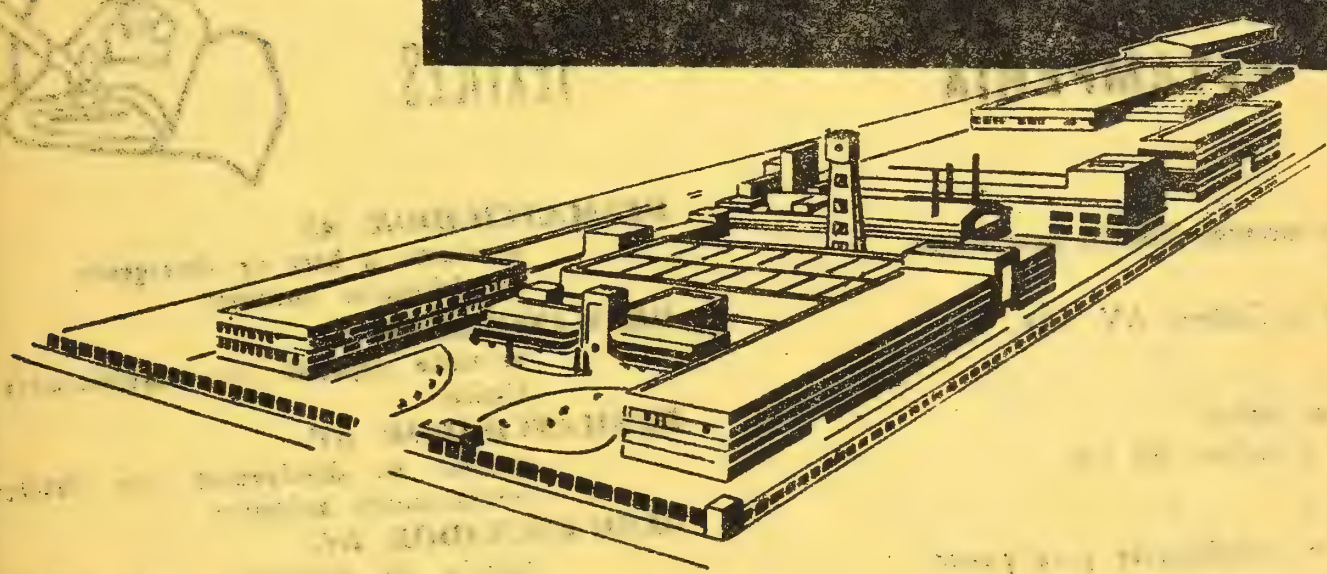
Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

DISPONIBLE



"Sin laboratorios, los hombres de ciencia son como soldados sin armas en el campo de batalla"

PASTEUR



SQUIBB

al servicio de la profesión médica desde 1858

E.R. SQUIBB & SONS ARGENTINA, S.A.

AV. SIR ALEXANDER FLEMING 1653
MARTINEZ F.N.G.B.M.

SUVAMINA HC 30 -- SUAVIZANTE CATIONICO

ASPECTO

Pasta blanda de color claro.

COMPOSICION

Amonio cuaternario en dispersión acuosa al 25 %.

PROPIEDADES

- brinda un tacto suave y agradable
- es sustantivo
- mejora la resistencia a la suciedad
- acelera el secado
- facilita el planchado
- inhibe mohos y olores -es germicida
- brinda propiedades antiestáticas.

COMPATIBILIDAD

- con detergentes y humectantes no iónicos o catiónicos
- con agentes de acabado
  - vegetales (almidones, dextrinas, gomas)
  - animales (gelatina, cola)
  - sintéticos (polivinílicos, uréicos, melamínicos, etc.).

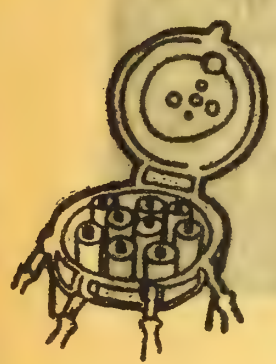
APLICACION

- concentración: 0,3 a 1 % sobre el peso de mercadería
- temperatura: 30 a 50 °C
- tiempo: 10 a 15 minutos.

PRESENTACION

Cascos de 50, 100 y 200 Kg.

Solicite la visita de nuestros técnicos -- Véase nuestro Folleto AC-101



AUXILIARES PARA TINTORERIA Y ESTAMPERIA

SUVAFIX D

Fijador de colorantes directos para fibras vegetales.

Véase n/Folleto AV 104.

ALCOIGAL NI

Retardante no iónico.

Véase n/Folleto NI 101

SUVALIC P

Solubilizante y fluidificante para pastas a base de almidones.

Véease n/Folleto AV 107

ANTIESPUMA FRANCVAL

Disponemos de distintos tipos de anti-espumantes.

DESMANCHADORES TEXTILES

DESMANCHADOR AS

producto a base de detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR S

solvente especial con emulsionante no iónico

DESMANCHADOR ST

mezcla de disolventes con detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR DC

mezcla de disolventes con detergente — emulsionante aniónico. Se recomienda también como detergente especial para limpieza a seco

DESMANCHADOR AST

mezcla de disolventes con detergente aniónico.

Véase n/Folleto AV 106

José Franchini Ltda.

CARABELAS 2398
TEL. 22-2356
AVELLANEDA

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

MARZO-ABRIL 1959 — ENTREGAS III y IV — TOMO CLXVII

SUMARIO

Pág.

LUIS TOSSINI. — Sistema hidrográfico y cuenca del Río de la Plata 41

CARLOS RUSCONI. — Noticia breve de la Arqueología de Malalhue, Mendoza 65

SMITHSONIAN
OCT 14 1959
LIBRARY

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1959

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Ing. Enrique Butty
Dr. Bernardo A. Houssay
Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Josué Gollán (h); Dr. Bernardo Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1958 - 1959)

Vice-presidente en ejercicio	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 2º	Doctor **Pedro Cattaneo**
Secretario de actas	Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia.	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Hugo C. Albertelli** Ingeniero **Juan José Carabelli** Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Ignacio Raver** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Doctor **Andrés O. M. Stoppani** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Miembro suplente por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **César de la Vega** Doctor **Emilio L. González** Ingeniero **Ricardo R. Hertig** Cap de Frag. **Luis M. Iriart** Ingeniero **Alberto G. Urcelay**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

SISTEMA HIDROGRAFICO Y CUENCA DEL RIO DE LA PLATA

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE SU REGIMEN HIDROLOGICO (*)

POR

LUIS TOSSINI

I. — SISTEMA HIDROGRAFICO

El sistema hidrográfico del Río de la Plata está formado del río Paraná —bifurcado en sus dos grandes ramas, los ríos Paraná y Paraguay— y del río Uruguay, con los respectivos afluentes. El río Paraná nace de la unión de los ríos Paranahyba y Río Grande, que tienen su cabecera en la Serra da Matta, el primero, y en la Serra de Mantiqueira, el segundo; y el río Paraguay está formado de la unión de los arroyos Santa Ana y Diamantino, que tienen su naciente en la Serra do Parecís. El río Uruguay nace de la unión de los ríos Das Canoas y Pelotas, que tienen su cabecera en la Serra Geral y en la Serra Do Mar. La dirección media aproximada de todo el sistema es de Norte a Sur, con ligera inclinación hacia el Oeste.

Los afluentes principales de este gran sistema fluvial son los que se nombran a continuación, principiando por los de las cabeceras.

Río Paranahyba, margen derecha: San Marcos, Corumbá, Meio Ponte, Dos Bois, Claro, Verdinho, Correntes, Aporé y Santa Ana. Margen izquierda: Dos Dourados, Da Bagagem, Das Velhas, Tejúco y Santo Domingo.

(*) El presente estudio fué terminado en agosto de 1945, por su autor, qnien sintiendo menguar su salud—aún no recuperada—entregó después el trabajo al suscripto, autorizando a publicarlo en oportunidad y forma que resultara posible. Al efecto hubo que aguardar que superada la década que culminó en 1955, se normalizase la aparición de publicaciones de la índole de los "Anales de la Sociedad Científica Argentina", siendo ésta la razón por la cuál figura en ésta entrega.

Juan José Carabelli

Río Grande, margen derecha: Das Mortes, Yacaré, Uberaba, Fructal y Verde. Margen izquierda: Sapucahy, Sapucahy mirim, Mogy guassú y Turvo.

Río Paraná, hasta su confluencia con el Paraguay, margen derecha: Santa Quiteria, Sucuriú, Verde, Orelha da Onça, Pardo Samambaia, Yvinheima, Amambay, Maracajú, Iguatemí, Piraty-i, Igurey, Itambey, Limoy, Acaray, Monday, Ñacunday, Tembey, Pirapó, Tacuary y Yabebiry. Margen izquierda: Dos Dourados, Tieté, Aguapey, Do Paixe, S. Anastasio, Paranapanema, Ivahy, Yacarehy, Pequiry, San Francisco, Iguazú, Uruguahy, Aguaray-guazú, Piray-guazú y Taveviry.

Río Paraná, aguas abajo de Confluencia, margen derecha: Río Negro, Tapenagá, Amores, Saladillo, Salado y Carcarañá. Margen izquierda: Riachuelo, San Lorenzo, Santa Lucia, Corrientes, Guayquiraró, Feliciano, Nogoyá y Gualeguay.

Río Paraguay, margen derecha: Sepotuba, Cabacal, Jaurú, Corixo grande, Michiz, Otuquis, Yacaré, Salado, Alegre, Galván, González, Verde, Ihú, Monte Lindo, Negro, Aguaray guazú, Confuso, Pilcomayo, Porteño, Aguaray, Pilagá, Salado, Bermejo, Río de Oro y Guaycurú. Margen izquierda: Cuyabá (con sus afluentes principales los ríos San Lorenzo y Pequiry), Tacuary, Negro, Miranda, Aquidauana, Branco, Tereré, Curalito, Apa, Aquidabán, Ipané, Jejuy, Manduvirá, Tebicuary y Neembucú.

Río Uruguay, margen derecha: Do Peixe, Chapeco, Das Antas, Pepiry, Aguapey, Miriñay, Mocoretá y Gualeguaychú. Margen izquierda: Forquilha, Ligeiro, Passo Fundo, Da Várzea, Fortaleza, Guarita, Cebollaty, Nhacorá, Santa Rosa, Camandahy, Ijuhy-assú, Piratinim, Camacuán, Butuhy, Ibicuy, Ibiracahy, Quarahay, Arapey, Daimán, Queguay, Negro y San Salvador.

Los ríos Pilcomayo y Bermejo, afluentes del río Paraguay (margen derecha) forman dos sistemas de caracteres particulares, muy ramificados en las regiones de las cabeceras, y con un largo recorrido de su curso medio a través de una zona inactiva, es decir, sin desagüe.

Los principales afluentes del río Pilcomayo son: El río Cachimayo, de su margen izquierda, y los ríos Mataco, Colpa, Llusca, Paspaya y Pilaya (o Camblaya), de su margen derecha. Este último está formado por los ríos Cinti, Tumusla, Cotagaita, Tupiza y Río Grande de las Granadas.

Los afluentes del río Bermejo son: El río Itaú, con los subafluentes San Diego y Tarija en la margen izquierda; y los ríos Iruya, Zenta, Colorado y San Francisco, en la margen derecha. Este último está formado de los ríos Grande de Jujuy, Ledesma, San Lorenzo y Lavayén.

El río Pasaje o Juramento está formado de los ríos Toro y Guachipa, este último formado de los ríos Calchaquí, Tipampa y Santa María.

El río Salado, con un recorrido larguísimo a través de una zona sin desagüe, es de las mismas características de los ríos Bermejo y Pilcomayo, en su curso medio, pero de menor importancia de éstos, por la menor extensión de su cuenca activa y por su escaso caudal.

El río Dulce, de menor importancia aún, no descarga su caudal en el río Paraná, desembocando en la laguna Mar Chiquita.

II. — CUENCA

El sistema fluvial descrito se desarrolla en una inmensa cuenca que abarca, desde el Océano Atlántico hasta el Altiplano de Bolivia, y desde la Chapada de Parecís hasta el Río de la Plata, una superficie aproximada de 3.170.000 km². Una parte de esta cuenca, la que corresponde al sistema del río Paraná, en su curso superior, y al del río Uruguay, forma parte del Macizo o Escudo Brasileño, formación geológica de la era precámbrica, y presenta una superficie ondulada y muy rebajada por la erosión, con un sistema fluvial muy ramificado. La parte restante, que corresponde al sistema del río Paraguay, y al del Paraná, en su curso inferior, constituye una inmensa planicie que abarca toda la baja región Matto-Grossense y la llanura Chaco-pampeana, inmensa región de formación aluvional de época geológica reciente, caracterizada, en su parte central, por una zona de clima semiárido y sin desagüe, como que no comprende otros cursos de agua que los tramos medios de los ríos Pilcomayo y Bermejo y del río Salado, sin afluentes, y los ríos Dulce, Primero y Segundo, que desaguan en la laguna Mar Chiquita.

Sobre el paralelo de latitud 22° Sur, esta gran cuenca mide su ancho máximo, con una distancia de 2.406 km que corre entre el meridiano de 43°30′ de longitud Oeste de Greenwich, que pasa por la cumbre de la Serra Do Espinazo, en la naciente del río Das Mortes, afluente del río Grande; y el meridiano de 66°50′ longitud

SMITHSONIAN INSTITUTION OCT 5 1959

Oeste de Greenwich, que pasa por la cumbre de la Cordillera de Chichas, en la naciente del río Grande de San Juan, afluente del río Pilcomayo. La distancia máxima entre los límites Norte y Sur de la cuenca es de 2.364 km, y está determinada por los paralelos de 14°05′ y 35°26′ que pasan, el primero, por el borde del Altiplano de Parecís, en el lugar de la naciente del arroyo Santa Ana, primer afluente de la margen derecha del río Paraguay, y el segundo por Punta Piedras, que señala el límite del río de la Plata sobre su margen derecha.

Caracterizan esta cuenca la extensa zona sin desagüe —mencionada más arriba— que ocupa, en su parte central una área de 618.600 km²; y la vasta depresión de la baja región Matto-Grossense denominada "El Pantanal" que ocupa una gran parte de la cuenca superior (superficie aproximada, 80.;000 km²), y que se inunda durante la época de las lluvias, constituyendo, a modo de embalse, un elemento regulador y determinante del régimen del río Paraguay.

Se destaca también entre los caracteres distintivos de la misma, el hecho de que, en su límite oriental, llegue hasta el borde mismo del continente, separada del Océano Atlántico por distancias muy cortas. Las cabeceras del río Uruguay están separadas del borde continental por la Serra Do Mar y por una distancia de 50 kilómetros; las del Iguazú, por las Serras Do Espigão y Do Mar, y por una distancia de 40 km; y las del río Tieté, por las Serras Do Mar y Cantareira, y por una distancia de apenas 15 kilómetros.

La superficie total de la cuenca es de 3.170.000 km², y está calculada —utilizando el planímetro— sobre una carta geográfica (proyección sinusoidal, escala 1:2.500.000) que hemos dibujado en base de cartas oficiales de la República Argentina, de la E. U. del Brasil y la de la República del Paraguay.

Para las operaciones que vamos a describir hemos considerado cuencas principales, integrando la cuenca general, a saber: Cuenca superior del río Paraná, la que comprende todos los afluentes de este río, aguas arriba de su confluencia con el Paraguay; Cuenca del río Paraguay, la que comprende todo el sistema fluvial de este río, desde las cabeceras hasta su confluencia con el Paraná y una zona sin desagüe; Cuenca inferior del río Paraná, la que comprende todos los afluentes de este río, aguas abajo de su confluencia con el Paraguay y una zona sin desagüe; Cuenca del río Uruguay, la

CUADRO Nº 1. — CUENCA DEL RÍO DE LA PLATA
AREAS

Nº de Orden	Cuencas secundarias	Areas (Km²) Parciales	Totales
1	Paranahyba	232.500	
2	Sucuriú, Verde, Pardo	100.250	
3	Ivinheima, Amambay, Iguatemí	66.625	
4	Piraty-í, Acaray, Monday	27.500	
5	Río Grande	147.375	
6	Tieté, Aguapey, Do Peixe	108.875	
7	Paranápanema	109.750	
8	Ivahy, Pequiry	68.000	
9	Iguazú	70.000	
10	Uruguahy, Ñacunday, Yabebiry	44.500	
	I. — *Río Paraná (total cuenca superior)*	975.375	975.375
11	Diamantino, Sepotuba, Jaurú	49.375	
12	Corixo Grande, Otuquis	101.750	
13	Periquito, Confuso, Guaycurú	166.500	
14	Pilcomayo, Grande de San Juan	85.875	
15	Bermejo, San Francisco	60.250	
16	Cuyabá, San Lorenzo, Pequiry	128.125	
17	Tacuary, Negro, Miranda	142.000	
18	Apa, Jejuy, Tebicuary	115.625	
19	Chaco interior (sin desagüe)	253.500	
	II. — *Río Paraguay (total)*	1.103.000	1.103.000
20	Juramento	37.500	
21	Negro, Salado, Carcarañá, Arrecifes	190.940	
22	Sta. Lucía, Corrientes, Feliciano, Nogoyá, Gualeguay	111.375	
23	Chaco interior (sin desagüe)	365.000	
	III. — *Río Paraná (total cuencia inferior)*	704.815	704.815
24	Uruguay Superior (hasta el Ijuhy-assú)	111.000	
25	Uruguay Medio (hasta el arr. Daimán)	141.935	
26	Uruguay Inf. (hasta Río Negro y Gualeguaychú)	97.315	
	IV. — *Río Uruguay (total)*	350.250	350.250
27	Afluentes margen derecha	14.060	
28	Afluentes margen izquierda	22.500	
	V. — *Río de la Plata (total)*	36.560	36.560
	Cuenca general		3.170.000

Nota: Las cuencas secundarias están designadas por el nombre del afluente principal del sistema fluvial correspondiente, o por el nombre de los cursos de agua más importante, cuando la cuenca comprende varios afluentes del río principal. Todas están delimitadas, en el mapa que se acompaña (lám. 1ª), por líneas cortadas.

que comprende todo el sistema fluvial de este río, desde los afluentes de cabecera hasta el río Negro de la margen izquierda y el río Gualeguaychú de la margen derecha; y cuenca del Río de la Plata, que comprende los pequeños cursos de agua de la margen derecha, desde el río Luján, inclusive, hasta el arroyo Sarandí, próximo a Punta Piedras; y los afluentes de la margen izquierda, desde el arroyo San Salvador, hasta el río Santa Lucía, que desemboca en proximidad de Montevideo.

Cada una de estas cuencas principales ha sido subdividida en varias cuencas secundarias —en total 28— correspondientes a los afluentes, o sistemas de afluentes, principales, de la manera que está indicada en la carta que se acompaña, y como está especificado en el Cuadro 1, en el que figuran los nombres y las áreas de todas las cuencas.

III. — LIMITES

La gran cuenca que se describe está limitada, de una manera general, por las mesetas o altiplanos de Parecís y del Matto Grosso, en el Norte; por una cadena de sierras en el Este, y por los altiplanos de Bolivia y de Atacama en el Oeste. En particular, los límites de la cuenca son los que se describen a continuación.

Límites Nor-Oeste: las Sierras de Misiones y de Itaranti, que separan los valles del Pilcomayo de los valles del río Grande, afluente del Guaporé, y del río Parapití que desagua en los bañados del Izozog; y los llanos Guarayos y de Chiquitos, vastas planicies del Chaco Boliviano, que constituyen, de una manera indefinida, la divisoria de aguas entre las cuencas del Paraguay y del Guaporé, subafluente este último del Amazonas.

Límites Norte: Las sierras de Aguapey, Santa Bárbara y Dos Parecís; las sierras Do Tombador, Azul, Do Marzagão, Da Chapada, San Lorenzo, Das Furnas, San Jerónimo, Do Cayapó y Do Bahú, que forman el borde Sur-Oeste del altiplano de Matto Grosso; y las sierras Do Bahú, Sellada, Santa Marta y Dos Pirineos, que forman el borde Sur-Este del mismo altiplano, hacia la cuenca del Paraná.

Límites Este: Las altiplanicies (chapadas) de Tapiocanga y de Tiririca; y las Sierras Dos Piloes, de Andrés Quicé, Da Matta, Da Canastra, Das Saudades, Das Vertentes y Do Espinazo, que son ramificaciones del gran sistema orográfico central del Brasil,

que separa la cuenca del Paraná de la del San Francisco, que corre hacia el Nor-Este.

Límites Sur-Este: El sistema orográfico que forma el borde del Macizo Brasileño sobre el Océano Atlántico, y que comprende las Serras Da Mantiqueira, Itaberaba, Cantareira, San Lorenzo, Paranapiacaba, Bocaina, Do Espigão y Geral (en sus estribaciones más próximas al borde continental —nacientes de los ríos Tieté, Iguazú y Uruguay— estas sierras toman el nombre de Serra do Mar); y la larga cadena de elevaciones llamada Cuchilla Grande, que forma el sistema orográfico central de la parte del continente situada al Este del río Uruguay.

Límites Oeste: El altiplano de Bolivia, con el sistema orográfico longitudinal formado por las cordilleras de los Frailes, de Ubina, de Chichas y de San José; el altiplano o Puna de Atacama, en cuyo borde oriental se levantan las Sierras Santa Victoria, de Aguilar, de Chaní, de Cachí, de Aguas Calientes, Hombre Muerto y Changoreal; las sierras de Aconquija, de Márquez y de Ancasti, que marcan el principio de las Sierras Pampeanas; el llano de las Salinas Grandes y las Sierras de Guasapampa, de Achala y Comechingones, que forman la continuación, hacia el Sur, de ese cordón, y que constituyen el límite orográfico más meridional de la cuenca. Desde el extremo Sur de esta Sierra, el límite está indicado por una línea que sigue el curso del río Cuarto, y luego bordea las nacientes de los arroyos Arrecifes, de Areco, Luján y otros menores, hasta Punta Piedras.

IV. — COTAS Y PENDIENTES

El gran bloque de la Puna de Atacama y del Altiplano de Bolivia, que limita hacia el Oeste la parte central y superior de la cuenca, se levanta a alturas comprendidas entre los 3.500 y los 4.000 metros. Los altiplanos de Parecís y de Matto Grosso, que limitan, hacia el Norte, la parte de la cuenca que corresponde al río Paraguay y a sus afluentes de cabecera, alcanzan alturas próximas a los 700 m el primero, y a los 900 m el segundo. Las cadenas de Sierras de Ararás, de Maracayú y de Amambay que dividen, en su parte septentrional, las dos cuencas del Paraná y del Paraguay, alcanzan alturas próximas a los 800 metros.

Los sistemas orográficos que limitan la cuenca del río Paraná hacia el Norte, Nor-Este y Este —Sierras Sellada y de Santa

Marta, Dos Pireneos, Dos Piloes, Da Matta, Da Canastra, Da Saudades, Da Vertiente, Do Espinazo — se levantan a alturas comprendidas entre los 1.000 y 2.000 metros. Las sierras Mantiqueira, Paranapiacaba y Do Mar se levantan a alturas comprendidas entre los 2.000 y los 3.000 metros. Las sierras Cuchilla Grande alcanzan alturas comprendidas entre los 300 m y los 500 metros.

Las regiones de la cuenca que corresponden a los tres sistemas hidrográficos principales —de los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay— presentan, del mismo modo, características altimétricas distintas.

La cuenca del río Paraná, en razón de estas características, debe considerarse dividida en dos partes; la superior y la inferior. La cuenca superior, es decir, la que se extiende desde las cabeceras de los ríos Paranahyba y Grande, hasta los afluentes de la región oriental del Paraguay y N.O. de Misiones, ocupa un plano más elevado (corresponde a la formación geológica del Macizo Brasileño, rebajado desde su primitivo nivel, más elevado, por una erosión milenaria), y es de pendientes acentuadas, que facilitan, en mayor grado, el escurrimiento de las aguas. En la confluencia de los ríos Grande y Paranáhyba (distancia, desde la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay, siguiendo el curso del río, 1.455 Km) la cota media aproximada del terreno en las márgenes es de 460 m sobre el nivel del mar. El límite superior de la zona de expansión corresponde, en esta cuenca a la isohipsa de 500 m que corta el curso del Paranáhyba en proximidad de su confluencia con el río Corumbá; y el del ríp Grande en proximidad, aguas arriba, de su confluencia con el río Mogyguassú. Desde este punto, hasta su confluencia con el río Paraguay, el curso del río Paraná, siguiendo el cauce, mide una longitud de 1.900 Km, siendo de 1.550 Km la distancia entre los mismos puntos, medida sobre el eje del valle. En el límite inferior de la cuenca (confluencia de los ríos Paraná y Paraguay) la cota media del terreno de su margen izquierda es de 60 metros, y la de aguas medias es de 45,5 m. Supuesta la misma diferencia de nivel, en el límite superior, entre cotas del terreno y de aguas medias, resultan los siguientes valores de pendiente media: del terreno = 0,284 m por Km; fluvial = 0,232 m por Km.

A las distancias kilométricas arriba indicadas basta agregar las distancias de 1.115 Km (longitud del curso inferior del río Paraná) y de 950 Km (long. del valle), para tenerlas referidas a la desembo-

cadura del río Paraná en el Río de la Plata (Boca del Guazú). La naciente de Paranáhyba, que tiene un curso de una longitud aproximada de 970 Km se halla a una cota comprendida entre los 900 y los 1.000 metros; y la del río Grande, cuyo curso tiene una longitud aproximada de 1.200 Km, se halla a una cota superior a los 1.000 metros.

La cuenca del Paraguay es una inmensa llanura de naturaleza aluvional (la baja región Matto Grossense y la formación Chacopampeana), de pendiente muy escasa y uniforme, con excepción de la parte meridional de la margen izquierda que está comprendida entre el río Apa y Confluencia, y que presenta un relieve ondulado con valles de regular pendiente; y excluyendo, también, las regiones en que tienen sus cabeceras los ríos Pilcomayo y Bermejo (regiones de valles hondos con laderas abruptas).

La naciente del río Paraguay (2.600 Km de distancia desde su confluencia con el río Paraná, siguiendo el curso del río) se halla a una cota próxima a los 300 metros; y la del río Cuyabá (2.700 Km, distancia aproximada) se halla a una cota próxima a los 400 metros.

El límite superior de la zona de expansión corresponde, en esta cuenca, a la isohipsa de 150 metros, que cruza el cauce del Paraguay en proximidad de su confluencia con el arroyo Bugres, y el del río Cuyabá en proximidad de su confluencia con el arroyo Coxipó, aguas arriba de la ciudad de Cuyabá. Sobre el río Paraguay, el límite indicado se halla a una distancia de 2.450 Km desde la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay (medida sobre el cauce) siendo la distancia, entre estos mismos puntos, medida sobre el eje del valle, igual a 1.640 Km. La pendiente media del terreno, entre los límites de esta cuenca de expansión, resulta igual a 0,055 m por Km, y la pendiente media flucial igual a 0,037 m. por Km.

La cuenca inferior del río Paraná, con excepción de la región ondulada de la margen izquierda, comprendida entre los ríos Corrientes y Gualeguay, es una continuación —por sus caracteres topográficos y geológicos— de la parte derecha de la cuenca del Paraguay, es decir una inmensa planicie de pendiente muy escasa y uniforme. La pendiente media fluvial entre Confluencia y la desembocadura del río Paraná en el Río de la Plata es de 0,036 m por Km y la del terreno entre los mismos extremos es de 0,042 m por Km.

La cuenca del río Uruguay presenta caracteres muy distintos: el terreno, en toda la extensión de la misma, es de un relieve muy variado, con numerosos valles y un sistema fluvial muy ramificado, formado de cursos de agua de corto recorrido y de acentuada pendiente. Estas condiciones, especialmente las indicadas en último término (el ancho medio de la cuenca, en su parte superior, es de 200 Km, en su parte media es de 300 Km, y en su parte inferior —región del río Negro— es de 360 Km) son factores que determinan, no obstante el hecho de la escasa pendiente longitudinal del curso principal en su tramo medio e inferior, un mayor escurrimiento de las aguas, puesto en evidencia por el coeficiente de derrame, que resulta, como lo veremos al final, el más alto entre los de todas las cuencas consideradas.

A este respecto debe observarse que, en rigor, la cuenca del Uruguay carece de la zona o cuenca de expansión, debiendo considerarse —por los caracteres físicos arriba indicados— toda ella cuenca de recepción y de descarga. No obstante ello, y a fin de poder obtener valores comparativos de pendiente media, hemos fijado un límite inferior de la cuenca de recepción en la isohipsa de 100 metros, que cruza el cauce del río Uruguay en proximidad de su confluencia con el río Ijuhy-assú, que se halla a una distancia de 930 km, medida siguiendo el curso del río, y de 780 Km según el eje del valle, partiendo de la desembocadura en el Río de la Plata. La pendiente media del terreno resulta de 0,103 m por Km, y la pendiente fluvial de 0,086 m por Km.

La cabecera del río Uruguay, propiamente las nacientes de los ríos Das Canoas y Pelotas, se halla a una cota próxima a los 2.000 metros (Serra Do Mar y Serra Geral); y la confluencia de estos dos ríos se halla a una cota aproximada de 480 metros. La distancia entre este último lugar y la desembocadura del río Uruguay en el Río de la Plata, medida según el eje del valle, es de 1.200 Km, y siguiendo el curso del río es de 1.700 Km.

La longitud del curso del río Uruguay, medida desde la naciente del río das Canoas, es de 2.200 Km, y la del valle en que se desarrolla es de 1.450 kilómetros.

La longitud del Río de la Plata es de 250 Km, siguiendo el canal de navegación, y de 240 Km siguiendo el eje longitudinal. Sus límites se han fijado en la confluencia de los ríos Paraná (brazo principal, o Paraná Guazú) y Uruguay, y en el extremo del canal Punta

Indio, que marca la curva isobática de 10 metros. En la desembocadura el Río de la Plata mide un ancho de 105 Km, que es la distancia que corre entre Punta Brava en la margen izquierda y Punta Piedras, en la margen derecha.

La rama principal del sistema hidrográfico que se describe, la que está formada por los ríos Paranáhyba y Paraná, mide, pues, desde su naciente hasta su desembocadura en el Océano Atlántico, una longitud de 4.020 Km, siendo de 1.200 Km la longitud del curso del Paranáhyba, y de 2.570 Km la del curso del río Paraná.

V. — REGIMEN PLUVIOMETRICO

El régimen hidrológico relativo a esta inmensa cuenca del Plata se considera, para este estudio, como de naturaleza puramente pluvial, no obstante el carácter mixto níveo-pluvial que corresponde a las regiones más altas de las cuencas de los ríos Pilcomayo, Bermejo y Juramento. En razón de la poca extensión de estas últimas y del carácter somero de este estudio, y teniendo en cuenta además, la falta de datos estadísticos concretos relativos a este régimen, se ha prescindido de toda particularización, y se han tomado en consideración únicamente los datos pluviométricos que caracterizan el régimen hidrológico reinante (Lám. 1).

La distribución de las lluvias en los meses del año (régimen anual de lluvias) es distinta, naturalmente, en las distintas regiones que forman la cuenca general, siendo bien definido el régimen correspondiente a las regiones subtropicales de la misma (al Norte del paralelo 23°), que se caracteriza por la sucesión casi regular de un período de seis meses de lluvia (de octubre a marzo), y de uno de seis meses de sequía (de abril a septiembre). Este régimen es el que reina también en la región que está próxima al límite más occidental de la cuenca, es decir, en las zonas de las cabeceras de los ríos Pilcomayo, Bermejo, Juramento y Dulce, pero no tan bien definido en la que corresponde a los dos últimos.

En la parte Sur-Este de la cuenca, la distribución mensual de las lluvias no está bien caracterizada: la precipitación mensual, en el ciclo medio anual, es irregular en algunas regiones, aproximadamente uniforme en otras,sin las modalidades de un ciclo discretamente marcado o definido. En las regiones del Chaco interior, las escasas precipitaciones están ajustadas, moderadamente, al ciclo de las lluvias tropicales; y en la parte central de la cuenca las lluvias

son irregulares, con una distribución mensual —en el ciclo medio anual— aproximadamente uniforme.

Lámina 1

En cuanto a la cantidad o altura de lluvia caída, los promedios anuales acusan valores que varían entre un mínimo de 200-300 mm en los límites más occidentales de la cuenca (naciente del río Grande de San Juan, afluente del río Pilcomayo, y cabeceras del río Tiopampa, afluente del río Juramento); y un máximo de 3.000 milímetros en la región de las cabeceras del río Tieté, afluente del Paraná). La distribución de las lluvias en toda la cuenca está repre-

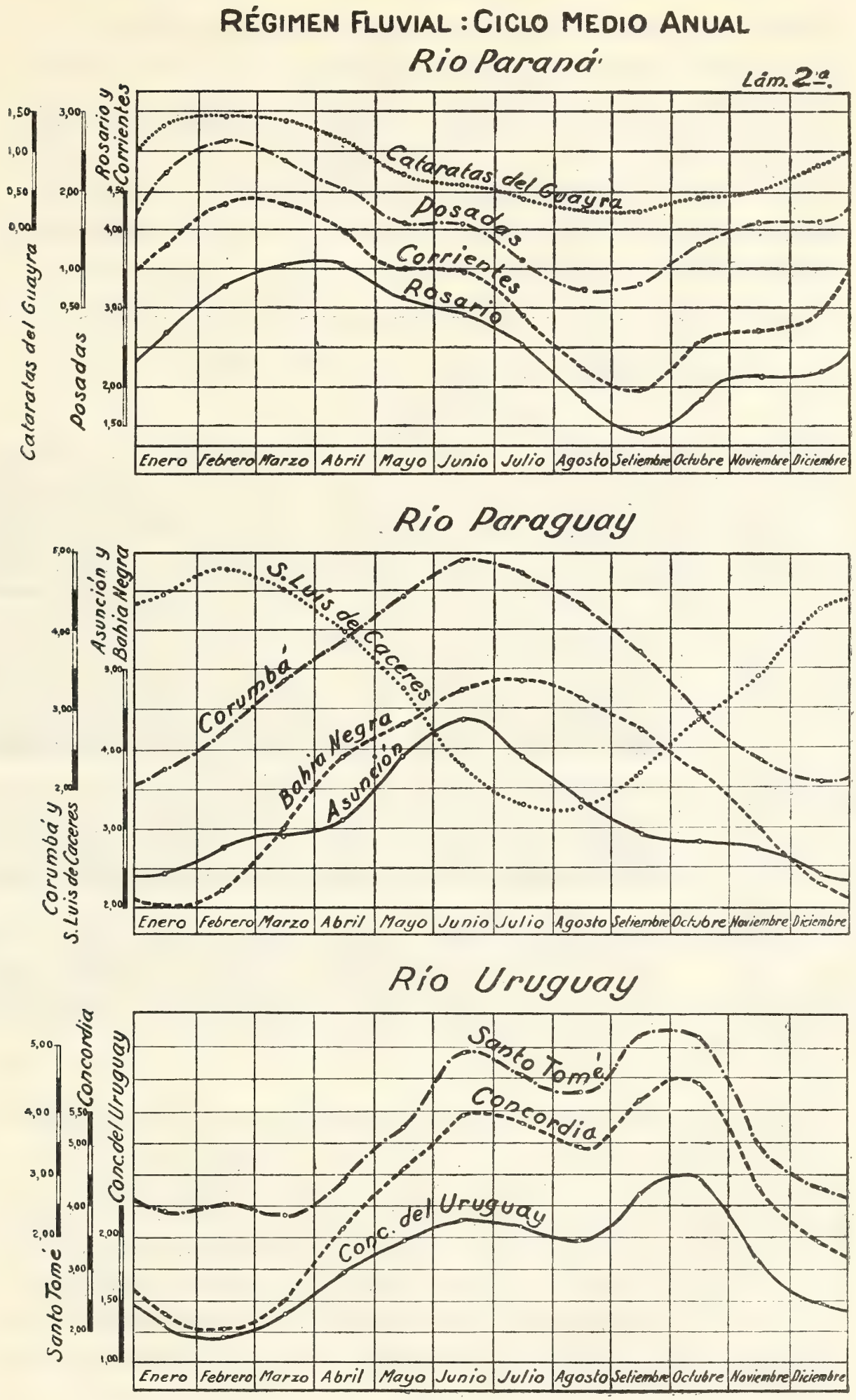
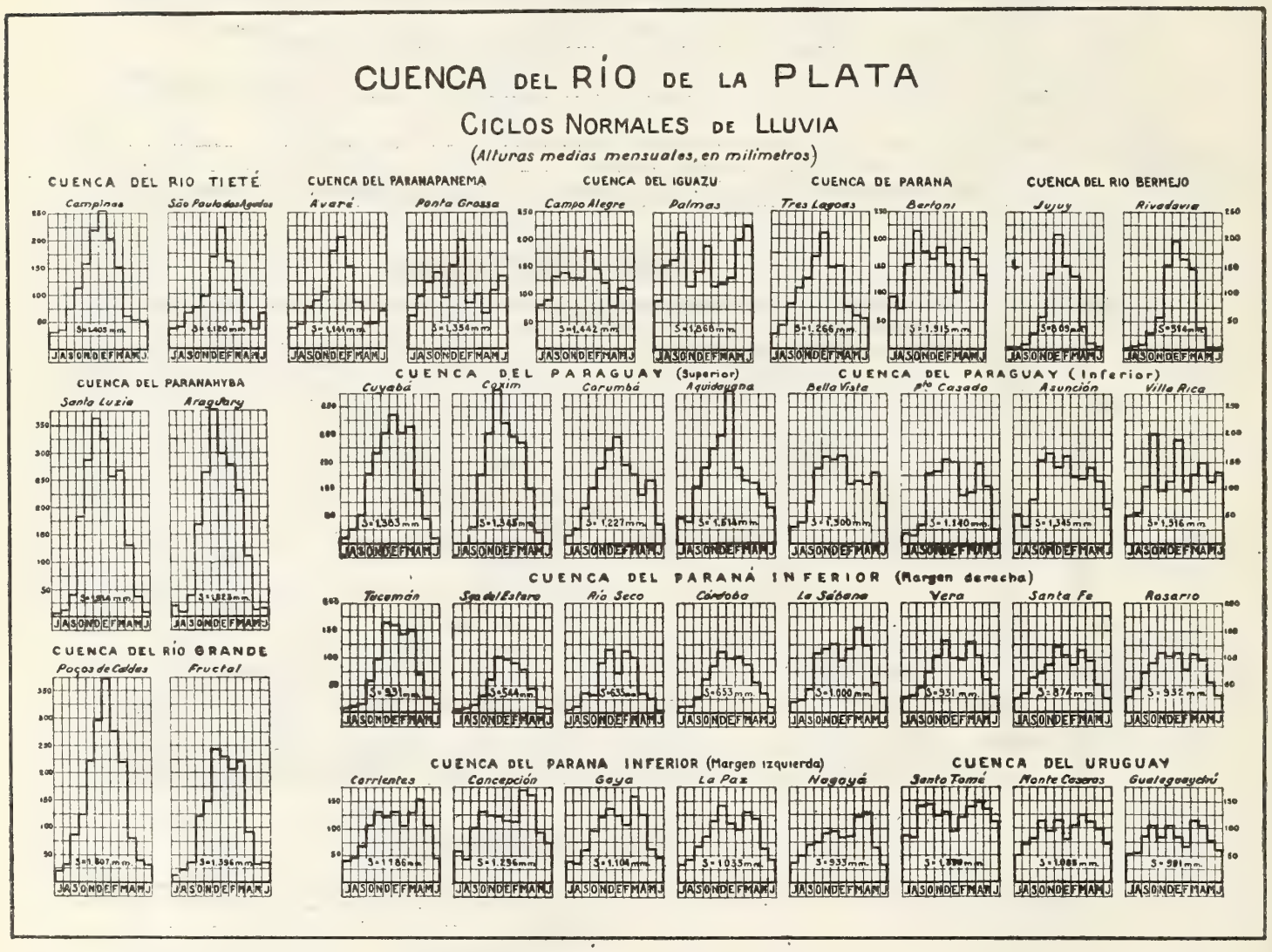

RÉGIMEN FLUVIAL : CICLO MEDIO ANUAL
Rio Paraná
Lám. 2.a
Cataratas del Guayra
Posadas
Rosario y Corrientes
Cataratas del Guayra
Posadas
Corrientes
Rosario
Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Setiembre Octubre Noviembre Diciembre
Rio Paraguay
Corumbá y S. Luis de Caceres
Asunción y Bahia Negra
S. Luis de Caceres
Corumbá
Bahia Negra
Asunción
Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Setiembre Octubre Noviembre Diciembre
Rio Uruguay
Santo Tomé
Concordia
Conc. del Uruguay
Santo Tomé
Concordia
Conc. del Uruguay
Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Setiembre Octubre Noviembre Diciembre

LÁMINA 2

sentada en el mapa de la misma, que se acompaña (Lám. 1ª), en el que se han trazado las isohietas anuales (altura media anual de lluvia caída) de 100 en 100 mm, en la parte de la cuenca que comprente territorio de la República Argentina, y de 200 en 200 mm en la parte restante. En la lámina 2ª figuran los diagramas representativos de los ciclos medios anuales (promedios mensuales de cantidad de lluvia caída) correspondientes a las principales estaciones pluviométricas de la cuenca.



La representación de las isohietas anuales no tiene el mismo valor o grado de aproximación en las distintas regiones de la cuenca: para los fines de este estudio, que es de carácter general y somero, puede considerarse muy satisfactoria la que corresponde a la parte de la cuenca que comprende territorio de la República Argentina, y a la que comprende los estados atlánticos de los E. U. del Brasil. Se considera regularmente satisfactoria la que corresponde a la parte Nor-Este, o sea, a la región que abarca las cuencas de los

CUADRO Nº 2. — CUENCA DEL RÍO DE LA PLATA
AFLUENCIA METEÓRICA
(Valores medios anuales)

Nº de Orden	Cuencas parciales		Altura de lluvia mm	Afluencia meteórica Hm³
	Designación	Superficie Km²		
1	Paranahyba	232.500	1770	411.520
2	Sucuriú, Verde, Pardo	100.250	1450	145.360
3	Ivinheíma, Amambay, Iguatemí	66.625	1345	89.610
4	Piraty-í, Acaray, Monday	27.500	1650	45.370
5	Río Grande	147.375	1550	228.990
6	Tieté, Do Peixe	108.875	1325	144.260
7	Paranápanema	109.750	1200	131.700
8	Ivahy, Pequiry	68.000	1450	98.600
9	Iguazú	70.000	1670	116.900
10	Ñacunday, Uruguahy, Yebebiry	44.500	1643	73.100
	I. — *Río Paraná (total cuanca superior)*	975.375	1523	1.485.420
11	Diamantino, Jaurú	49.375	1600	79.000
12	Cor|xo Grande, Otuquis	101.750	960	97.680
13	Periquito, Guaycurú	166.500	080	163.270
14	Pilcomayo, Grande de STN Juan	85.875	445	38.210
15	Bermejo, San Francisco	60.250	625	37.660
16	Cuyabá, Pequiry	128.125	1500	192.190
17	Tacuary, Miranda	142.000	1425	202.350
18	Apa, Tebicuary	115.625	1355	156.670
19	Chaco Interior	253.500	654	166.790
	II. — *Río Paraguay (total)*	1.103.000	1027	1.133.820
20	Juramento	37.500	520	19.500
21	Negro, Salado, Carcarañá, Arrecifes	190.940	870	166.120
22	Sta. Lucía, Corrientes, Feliciano, Nogoyá Gualeguay	111.375	1080	120.280
23	Chaco Interior (sin desagüe)	365.000	660	240.900
	III. — *Río Paraná (total cuenca inferior)*	704.815	776	546.800
24	Uruguay Superior (hasta el Ijuhy-assú)	111.000	1800	199.800
25	Uruguay Medio (hasta el arr. Daimán)	141.935	1280	181.670
26	Uruguay Inf. (hasta ríos Negro y Gualeguaychú	97.315	1065	103.640
	IV. — *Río Uruguay (total)*	350.250	1385	485.110
27	Afluentes margen derecha	14.060	950	13.355
28	AFLEentes margen izquierda	22.500	970	21.825
	V. — *Río de la Plata (total)*	36.560	962	35.180
	Cuenca General	3.170.000	1163	3.686.330

ríos Grande y Paranáhyba; a la parte septentrional que abarca la cuenca superior del río Paraguay y la del río Cuyabá; y a la parte central que comprende los afluentes de la margen izquierda del río Paraguay. Se considera deficiente las que corresponde a la parte de la cuenca que comprende todos los afluentes del curso superior del río Paraná en su margen derecha, y una parte de los de la margen izquierda; la que corresponde a la región del Chaco Paraguayo y a la de las cabeceras del río Pilcomayo; y la que corresponde a la parte Sur-Este de la cuenca que comprende el curso superior del río Uruguay y el de sus afluentes de la margen izquierda, en el curso medio.

En la parte del mapa que corresponde a territorio de la República Argentina, el trazado de las isohietas es una reproducción de mapas publicados por la Oficina Meteorológica Argentina; en las partes restantes, las curvas han sido trazadas en base de los valores indicados en el mismo mapa (datos obtenidos de publicaciones oficiales del Brasil, del Paraguay y del Uruguay) que corresponden a estaciones pluviométricas que poseen observaciones de lluvia de largos períodos.

Cabe agregar —para una mejor valoración de los datos de referencia— que los que corresponden a estaciones de la República Argentina y del Uruguay son normales de lluvia deducidas de un período de observaciones de 25 años (1913-1937); los que corresponden a estaciones del Brasil son valores medios de distinto peso, basados en períodos de observaciones de duración varia, comprendida entre 8 años y 29 años; y los que corresponden a estaciones del Paraguay son valores medios basados en período de observaciones de 8 a 33 años de duración.

VI. — AFLUENCIA METEORICA

Con los elementos que figuran en el mapa descripto, hemos calculado la afluencia meteórica de las distintas cuencas, secundarias y principales, indicadas en el cuadro 1°, con la respectiva superficie en Km^2. El cálculo de la afluencia meteórica está hecho en base de la superficie —calculada por planímetro— comprendida entre dos isohietas sucesivas, dentro de los límites de cada cuenca secundaria, y de la altura media de lluvia, dada por el promedio de los valores de las dos isohietas consideradas.

Los resultados obtenidos están resumidos en el cuadro 2° que consigna, para cada una de las cuencas, secundarias y principales, la superficie, la altura media de lluvia y la afluencia meteórica.

El volumen total de la afluencia meteórica es de 3.686.400 Hm^3.

VII. — DESCARGA O DERRAME MEDIO ANUAL

Río Paraná: cuenca superior: La descarga anual del río Paraná, aguas arriba de Confluencia, es de 371.500 Hm^3. Esta descarga ha sido calculada en base de las alturas hidrométricas medias mensuales referidas al cero de la escala de Posadas (344 Km aguas aeeiba de Confluencia) y de los caudales correspondientes, dados por una curva de descarga trazada en base de un discreto número de determinaciones. Se admitió, en ese estudio, que el volumen de la descarga frente a Posadas sea el mismo que en un perfil próximo a Confluencia, y aguas arriba de ella, por cuanto entre estos límites, el río no recibe afluentes de importancia. La relación de este volumen al de la afluencia meteórica de la cuenca correspondiente, calculado del modo descripto, en el capítulo anterior, da el coeficiente de derrame. Por lo tanto:

Descarga media anual cerca de Confluencia	371.500 Hm^3
Afluencia meteórica de la cuenca Superior	1.485.420 »

$$\text{Coeficiente de derrame} = \frac{371.500}{1.485.420} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 0{,}250$$

Río Paraguay. — La descarga media anual del río Paraguay, cerca y aguas arriba de Confluencia, es de 142.120 Hm^3. Este resultado se ha obtenido restando el volumen de la descarga del río Paraná, indicado en el párrafo anterior, del volumen de la descarga aguas abajo de Confluencia (frente a Corrientes), igual a 513.620 Hm^3. Se ha preferido, para este cálculo, el procedimiento indirecto indicado, por el hecho de que la ley de descarga del río Paraguay cerca de Confluencia es de difícil determinación, por la complejidad de su régimen, sometido a la influencia del régimen del río Paraná que origina, en su curso inferior, remansos de elevación y de depresión de gran amplitud. Tenemos entonces:

Descarga media anEal, cerca de Confluencia.....	142.120 Hm^3
Afluencia meteórica media anual	1.133.820 »

$$\text{Coeficiente de derrame} = \frac{142.120}{1.133.820} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 0{,}125$$

Río Paraná, cuenca inferior. — No poseemos el instrumento necesario para calcular directamente la descarga media anual —total— del río Paraná cerca de la desembocadura, o en un perfil trazado en la región del delta, aguas abajo de la desembocadura de los mayores afluentes de ambas márgenes. No se conoce la ley o curva de descarga de los numerosos brazos, principales y secundarios, que forman el delta y el pre-delta; ley, por otra parte, cuya determinación constituye un problema difícil, dada la complejidad del régimen de las aguas, sometido en gran parte a los efectos de los remansos producidos por las mareas del Río de la Plata.

Frente a Rosario (295 Km aguas arriba de la desembocadura del Paraná Guazú), donde la influencia de las mareas es menor, el resultado de las determinaciones efectuadas representa solamente una parte del caudal, es decir, el que corresponde al brazo principal. El volumen de la descarga correspondiente a los numerosos riachos que forman el gran sistema del pre-delta no se conoce; menos aún se conoce el caudal total durante la inundación —en las grandes crecidas— cuando la sección de descarga se extiende, sin solución de continuidad, desde las barrancas de Rosario hasta las de Victoria, sobre una distancia de 55 kilómetros.

De las curvas de descarga determinadas para dos secciones del río Paraná, una frente a Corrientes, y otra frente a Rosario (brazo principal), se obtiene, por diferencia, una medida aproximada del caudal que se derrama por el sistema de riachos y la zona del pre-delta, en los distintos estados del río. En el cuadro que va a continuación se indican, para alturas hidrométricas correspondientes, los caudales que pasan por las dos secciones consideradas, y el que se derrama por los riachos y la zona del pre-delta, quedando excluido, naturalmente, el escaso aporte de los afluentes.

Estado del río	Alturas hidrométricas correspondientes		Caudales (m^3/s)		Riachos y zonas del pre-delta	
	Corrientes	Rosario	Corrientes	Rosario Brazo Principal	m^3/s	%
Estiajes extraordinarios	—0,10	—0,75	6.000	6.000	—	—
Nivel medio de estiajes	1,10	0,45	9.400	9.000	400	4,2
Aguas medias	3,25	2,50	16.300	14.700	1.600	9,8
Nivel medio de crecidas	5,75	4,05	25.200	19.500	5.700	22,2
Crecidas extraordinarias	7,10	4,90	31.800	22.400	9.400	30,0

El cálculo de la descarga media anual frente a Rosario basado en las indicaciones de la curva de descarga relativa al brazo principal, y en datos —escasamente aproximados— del área de sección mojada y velocidad de la corriente en la zona de inundación, no es según nuestro modo de ver — el que pueda dar resultados satisfactorios o aceptables.

Por eso, hemos considerado preferible otro procedimiento, que es el que vamos a explicar.

Conocida, con suficiente aproximación, la descarga media anual frente a Corrientes, creemos poder obtener un valor, bastante aproximado, de la descarga en la desembocadura, sumando al volumen conocido de la descarga frente a Corrientes, los que resulten de considerar la afluencia meteórica en las zonas que tienen desagüe al río Paraná (curso inferior), y un coeficiente de derrame estimado. La parte de la cuenca que forma la margen izquierda del río Paraná (parte occidental de la región mesopotámica) desagua, en toda su extensión (111.375 Km^2) en este río; no así la que forma la margen derecha (593.440 Km^2) que comprende una extensa zona sin desagüe (365.000 Km^2 de superficie), por lo cual el área de la zona que tiene desagüe al río Paraná queda reducida a 228.440 Km^2. La afluencia meteórica de la primera de las zonas indicadas es de 120.280 Hm^3, y la de la segunda es de 185.620 Hm^3, valores que figuran en el cuadro 2° (renglones 20, 21 y 22). En cuanto a los coeficientes de derrame correspondientes, podemos fijar, para la primera de estas dos zonas, el de 0,19 redondeando el promedio de los valores hallados para coeficientes de las cuencas del Paraná (Superior) y del Paraguay; y para la segunda, teniendo en cuenta sus condiciones físicas generales, podemos establecer el de 0,06, duplicando el valor del coeficiente (0,03) que hemos hallado en un estudio anterior para la zona de los afluentes de la margen derecha del Paraguay medio e inferior, de caracteres topográficos y climáticos más acentuados (a los efectos de la absorción y evaporación de las aguas), que los de la cuenca que se considera. El volumen de la descarga total del río Paraná resulta de las operaciones siguientes:

Descarga media anual frente a Corrientes		513.620 Hm³
Paraná Inferior:		
Afluentes margen izq.: 120.280 × 0,19 = ...	22.850 Hm³	
» » der.: 185.620 × 0,06 = ...	11.140 »	
Descarga de los afluentes	33.990 »	33.990 »
Descarga media anual en la desembocadura.....		547.610 Hm³

El coeficiente de derrame relativo a la cuenca inferior, considerada en toda su extensión, resulta de la operación siguiente:

Descarga media anual afluentes Paraná Inferior	33.990 Hm³
Afluencia meteórica en toda la cuenca	546.800 »

$$\text{Coeficiente de derrame} = \frac{33.990}{546.800} = \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 0{,}062$$

Río Uruguay. — El cálculo de la descarga media anual del río Uruguay, también ofrece algunas dificultades. La ley de descarga en la desembocadura no se conoce, siendo bastante difícil y compleja su determinación, a causa de las irregularidades del régimen, debidas a la influencia preponderante de las mareas del Río de la Plata.

Las determinaciones del caudal efectuadas en Hervidero, aguas abajo de Concordia, lugar próximo al límite de la zona de régimen fluvio-marítimo, han permitido trazar una curva representativa de la ley de descarga, y calcular en base de las alturas medias mensuales, las descargas medias mensuales, cuya suma, igual a 132.810 Hm³ da la descarga media anual.

El paraje Hervidero se halla en el lugar de división del curso del río Uruguay, Inferior y Medio, que hemos establecido en este estudio, para el mejor planteo de las operaciones y que hemos indicado, en el mapa adjunto, por medio de líneas cortadas.

El volumen de la descarga media anual del río Uruguay en su desembocadura, y la de los ríos menores que desembocan en el Río de la Plata, puede obtenerse por el procedimiento que hemos empleado en el cálculo de la descarga del río Paraná, en su curso inferior.

Al volumen conocido de la descarga media anual en el perfil de Hervidero, agregamos los que resulten de considerar la afluencia meteórica correspondiente a la cuenca inferior adoptando un

coeficiente de derrame estimado. Al respecto creemos que sería demasiado elevado el que corresponde a la cuenca superior y media (descarga, 132.810 Hm^3; afluencia meteórica, 381.470 Hm^3; coeficiente de derrame, 0,35) y adoptamos el que hemos calculado para la cuenca superior del río Paraná igual a 0,25. Por lo tanto:

Descarga media anual en Hervidero	132.810 Hm^3
» afluentes cuenca inferior 103.640 × 0,25 = ...	25.910 »
Descarga total Río Uruguay.....	158.720 Hm^3

El coeficiente de derrame para toda la cuenca $\left(\frac{158.720}{485.110}\right)$, resulta igual a 0,327.

Río de la Plata. — Para calcular, siguiendo el mismo procedimiento, la descarga correspondiente a los afluentes del Río de la Plata, adoptamos dos coeficientes de derrame: el de 0,06 para los afluentes de la margen derecha y el de 0,25 para los de la margen izquierda. Tenemos:

A luentes margen derecha 13.360 × 0,06.....	800 Hm^3
Afluentes margen izquierda 21.820 × 0,25.....	5.450 »
Aluentes del Río de la Plata	6.250 Hm^3

VIII. — REGIMEN FLUVIAL

El régimen fluvial de los tres ríos principales que forman el sistema hidrográfico del Plata está representado por el gráfico que se acompaña (Lám. 2ª), el que comprende las curvas del movimiento medio anual (alturas hidrométricas medias mensuales) en las escalas de Puerto Guayra (Cataratas), Posadas, Corrientes y Rosario, del río Paraná; en las de San Luis de Cáceres, Corumbá, Bahía Negra y Asunción, del río Paraguay, y en las de Santo Tomé, Concordia y Concepción del Uruguay, del río Uruguay.

Es evidente la concordancia de este régimen con el de las lluvias (Lám. 2ª) en lo que respecta al río Paraná, teniendo en cuenta el tiempo de corrivación en la cuenca superior, y el de traslación de ondas en el curso inferior. Es de observar también la escasa influencia del régimen del río Paraguay sobre el río Paraná, desde el punto de vista de los volúmenes de descarga media de los ríos, cuya relación es de 1:2,6.

El régimen del río Paraguay presenta una marcada discordancia de fase con el del río Paraná, lo que constituye, pero solamente en apariencia, una anomalía, dado que el régimen de las lluvias en las

CUADRO N° 3. — CUENCA DEL RÍO DE LA PLATA
ELEMENTOS PLANI-ALTIMÉTRICOS

Cuencas principales	Longit. del río principal		Longit. del valle		Coeficiente de tortuosidad		Cota media del terreno (s.n.m.)			Pendiente med. desde límite superior cuenca de expansión		Superficie de la cuenca		
	desde la naciente Km	desde límite cuenca de expansión Km	desde la naciente Km	desde límite cuenca de expansión Km	en la cuenca de recepción	en la cuenca de expansión	en la naciente m	límite cuenca de expansión m	límite inferior de la cuenca m	fluvial m/km	del terreno m/km	activa Km²	inactiva Km²	Total Km²
Río Paraná (superior)	2655	1900	2100	1550	1,37	1,23	1000	500	60	0,232	0,284	975.375	—	975.375
Río Paraguay ...	2600	2450	1750	1640	1,36	1,49	300	150	50	0,041	0,061	849.500	253.500	1.103.000
Río Paraná (inferior)	1115	1115	950	950	1,17	1,17	60	60	20	0,036	0,042	339.815	365.000	704.815
Río Uruguay	2200	930	1450	780	1,89	1,19	2000	100	20	0,086	0,103	350.250	—	350.250

	Longitud según el thalweg		Longitud según el eje		Coeficiente de tortuosidad		Cota del pelo de agua			Pendiente fluvial media m/km		Superficie de la cuenca		
							Límite sup.		Límite inf.			marg. der.	marg. izq.	total
Río de la Plata ..	250		240		1,04		0,27		0,00	0,0011		14.060	22.500	36.560
Cuenca general...	4020	3265	3290	2740	1,37	1,19	1000	500	20	0,153	0,175	2.551.500	618.500	3.170.000

CUADRO Nº 4. — CUENCA DEL RÍO DE LA PLATA

RÉGIMEN HIDROLÓGICO

Cuencas principales	Afluencia meterrica			Derrame	Módulo	Altura de afluencia		Altura de derrame		Coeficiente de derrame		Derrame específico	
	Cuenca activa Hm³	Cuenca inactiva Hm³	Cuenca total Hm³	Hm³	m²/s	Cuenca activa mm	Cuenca total mm	Cuenca activa mm	Cuenca total mm	Cuenca activa	Cuenca total	Cuenca activa l/s/km²	Cuenca total l/s/km²
Río Paraná (superior)	1.485.420	—	1.485.420	371.500	11.780	—	1523	—	381	—	0,250	—	12,1
Río Paraguay	967.030	166.790	1.133.820	142.120	4.506	1138	1027	162	129	0,146	0,125	5,3	4,1
Río Paraná (inferior)	305.900	240.900	546.800	33.990	1.078	900	776	100	48	0,111	0,062	3,1	1,5
Río Uruguay	485.110	—	485.110	158.720	5.033	—	1385	—	453	—	0,327	—	14,4
Río de la Plata	35.180	—	35.180	6.250	198	—	962	—	171	—	0,178	—	5,4
Cuenca general	3.278.640	407.690	3.686.330	712.580	22.505	1285	1163	279	225	0,218	0,193	8,8	7,1

dos cuencas es el mismo. La discordancia en cuestión queda explicada por el hecho de que en la cuenca superior del Paraguay, la región de desborde denominada "El Pantanal" a que hemos hecho referencia en el Cap. II, retarda la propagación de las crecidas en un período que varía desde cuatro meses (culminación, en la escala de Corumbá, en el mes de mayo) cuando las crecidas son de carácter extraordinario, hasta seis meses (culminación en julio) cuando son crecidas menores.

Con respecto al régimen del río Uruguay, las curvas del ciclo anual figuradas en esta lámina muestran su concordancia con el régimen de las lluvias representado en la lámina 2ª por las diagramas correspondientes a las estaciones de Campo Alegre y Palmas situadas en la cercana cuenca del Iguazú.

IX. — CONCLUSIONES

En base de los resultados hallados en las operaciones descritas en los capítulos que anteceden, hemos calculado los elementos característicos finales del ciclo hidrológico que presentamos, en resumen, en los cuadros 3° y 4°.

Como se ve, la altura de afluencia y de derrame, el coeficiente de derrame y el derrame específico, relativos a la cuencas del Paraguay y del Paraná inferior, y a la cuenca general del Río de la Plata, están calculados separadamente para la cuenca activa (la que tiene desagüe efectivo al curso principal) y para toda la cuenca.

Hemos querido, de este modo, tener en cuenta las regiones que no tienen desagüe (el Chaco Superior, o Alto Chaco, de la cuenca del Paraguay, y el Chaco Inferior, de la cuenca del Paraná), y que, abarcando áreas muy considerables —en conjunto 618.500 Km^2— determinan, en el valor de los elementos característicos de que se trata, diferencias apreciables.

Por último deseamos hacer una aclaración: este estudio ha sido ejecutado, como se ha dicho, en base de elementos escasos o deficientes, así en lo que corresponde al régimen de las lluvias en algunas regiones de la cuenca, como en lo que se refiere al volumen de la descarga en la desembocadura de los ríos Paraná y Uruguay.

Los resultados del mismo deben considerarse, pues, aproximativos, y pueden aceptarse con un discreto margen de tolerancia. Nos parece, con todo, que representan un adelanto efectivo en el estudio del problema que hemos abordado, por lo que osamos someterlo a la consideración de los estudiosos.

NOTICIA BREVE DE LA ARQUEOLOGIA DE MALALHUE, MENDOZA

POK

CARLOS RUSCONI

I. — ANTECEDENTES

El Departamento de Malalhue ocupa una gran extensión del sud de la provincia de Mendoza y cuyo límite natural con Neuquén es el río Barrancas, y con Chile, la alta Cordillera. Dentro de esa enorme extensión se encuentran aspectos topográficos muy variados, siendo de pampas la región oriental y montuosa el occidente. Dado su clima templado y rígido en una parte del invierno, sin embargo han permitido el emplazamiento de diversas tribus aborígenes como los Puelches y parcialidades (Goicos, Diamantinos, etc.), de la región sanrafaelina, y los Pehuenches y sus parcialidades (Huiliches, etc.), más hacia la zona sureña. Neuquén y parte de la Cordillera.

Los Pehuenches tuvieron su asiento en Malalhue desde varios siglos atrás y mantuvieron un regular comercio y hasta de malocas con los Ranquilches del sud de San Luis, los Pampas de las llanuras pampeanas y del litoral.

Dicho departamento ha sido visitado por mí hace 20 años en viajes que no sólo tenían el propósito de aplicarme a todo cuanto se refiere a la arqueología y etnografía, sino también a la búsqueda de yacimientos fósiles y muchos de ellos han dado resultados muy satisfactorios al comprobar la presencia de gran cantidad de invertebrados y de los grandes vertebrados marinos de época jurásica, etc., embutidos en las moles cordilleranas. Los resultados de estas búsquedas han sido dados a publicidad oportunamente, mas no así lo referente al material arqueológico que ha quedado casi inédito. Por estos motivos me parece de interés dar

una breve reseña en la esperanza de ver publicado alguna vez el conjunto de una obra de cuatro volúmenes relativa a la prehistoria mendocina.

Tratándose de una región de cosmopolitismo aborigen, no siempre resulta fácil determinar al primer momento mediante exiguo material, a la tribu que los ha confeccionado, por cuanto en Malalhue hubo superposición de culturas aunque en su mayor parte de estirpe araucana y sus parcialidades.

De cualquier modo en la región predominan las puntas de flechas de tipología variada y otros utensilios líticos, mientras que es menos frecuente el material alfarero. Su tipología, si bien es algo variada, es evidente en la ornamentación el tipo araucano y parcialidades.

Además de los implementos citados, en la región malalhuina se han encontrado otros objetos como chaquiras de hueso, de vidrio macizo y soplado, tembetás, insignias líticas ornitomorfas, pipas de esteatita imitando a un quirquincho, piezas de metal diversas y tantos otros objetos, algunos de los cuales he dado a conocer oportunamente.

II. — RESUMEN DE LAS GIRAS

Los viajes realizados por las distintas localidades del Dep. de Malalhue son los siguientes: Octubre 8-12 de 1937; junio 1-6 de 1938; marzo 23-27 de 1940; noviembre 18-23 de 1940; junio 5-7 de 1941; mayo 6-11 de 1943; diciembre 7-13 de 1944; enero 21-31 de 1948, etc.

Localidades donde he obtenido material arqueológico. — Villa de Malalhue. Restos de alfarerías y varios instrumentos líticos, entre los cuales figuran un tortero de piedra de la antigua colección (Fig. 1), argolla de metal de cobre Nº 123 A.E. y otros restos.

Laguna de la Niña Encantada. — Restos de alfarerías, de chaquiras y otros implementos.

Pozo de las Ánimas. — Restos muy incompletos de alfarerías y algunas puntas de flechas.

Los Molles. — Fragmentos de alfarerías, puntas de flechas y trozos de metal trabajados. Restos humanos muy deteriorados y

dos tumbas sin explorar. Dos puntas de flechas 3072 y 73 son de base escotada y con pedúnculo cónico, respectivamente. Tortero hecho con un trozo de alfarería Nº 3078.

Casa de Pincheyra. — Numerosos restos de esquirlas, algunas flechas, trozos de alfarerías, cáscares de huevos de ñandú, etc.

La Toma. — Mortero de piedra Nº 1638, trabajado en una traquita, con una cavidad de 13 cm. de diámetro y 5 de profundidad. Además restos de alfarería lisa y mal trabajadas.

Tierras Blancas. — Visité un Chenque en el cual había numerosos restos óseos humanos casi completamente destruídos; se levantaron algunos fragmentos de alfarería pero las piezas de metal fueron llevadas por desconocidos. Un trozo de borde de alfarería lleva el número 1614 y está pintada de rojo (Fig. 2). De la alfarería grabada se cita el Nº 1616 (Fig. 3); alfarería en bajo relieve Nº 1616 (Fig. 4). Diversas asas de distintos tamaños, etc. (figura 5).

Puente del Río Grande. — Restos de alfarerías y huesos humanos muy destruídos, procedentes de un chenque explotado por desconocidos.

Cueva de la Bruja. — Trátase de una de las cuevas más grandes conocidas por mí, situada a 10 km del puente del Río Grande. En su entrada se observaron esquirlas, algunas puntas de flechas y restos de alfarerías, y raspador (Fig. 6).

Luluhuen. — A 8 km del puente del Río Grande. Fragmentos de alfarerías lisas y algunas grabadas; puntas de flechas; huesos humanos, etc.

Chalahuel. — A 20 km al sud de Río Grande. Diversos restos de alfarerías lisas y algunas grabadas. Puntas de flechas; cáscaras de huevos de ñandú, etc.

El Manzano. — A 50 km al sud del Puente del Río Grande. Diversos trozos de alfarerías, puntas de flechas, etc. Una manito de mortero, Nº 2542; disco perforado, de 85 mm de diámetro y con un orificio de 25 mm, Nº 2541.

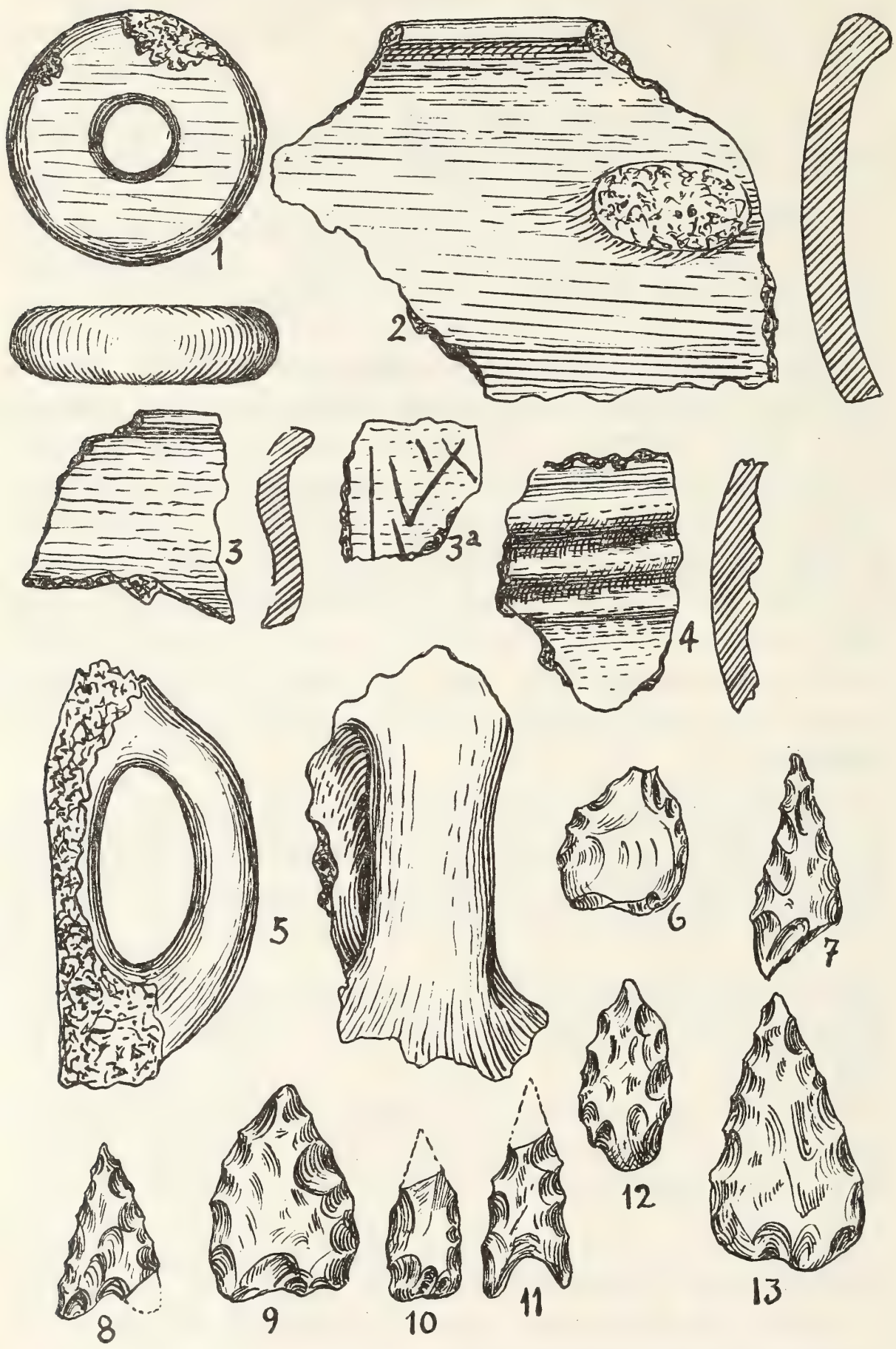


Fig. 1. — Tortero; Figs. 2-5, alfarerías lisas y grabadas; Figs. 6-13, diferentes puntas de flechas de distintas localidades de Malalhue. Reducidas a 1/3.

Mechanquil. — A 60 km al sud del Puente del Río Grande. Restos arqueológicos en el piso de varios reparos naturales, consistentes en puntas de flechas (Fig. 7), fragmentos de alfarería, etc.

La Iglesia. — A 12 km al sudoeste de Mechanquil. Diversos implementos arqueológicos y se han acotado 10 tumbas indígenas en su mayor parte sin explorar por carencia de tiempo. Alguna de ellas tenían restos humanos dispuestos horizontalmente. Varias puntas de flechas, Nº 2309 a 2317; diversos raspadores, etc. (figuras 8-13).

Cerro de las Cabras. — A 14 km al oeste de Coihueco y a 20 km de El Sosneado. Se observaron numerosas esquirlas, puntas de flechas, fragmentos de alfarería, etc. Porción de vaso grueso, número 2390; porción de borde, Nº 2392. De la alfarería grabada y decorada se han obtenido diversos fragmentos, Nº 2394 (Fig. 14 -18). Entre las puntas de flechas figuran los números 2395 a 2405; raspador Nº 2406; restos de moluscos (Figs. 19-24). Bola de hierro Nº 2408 (Fig. 26).

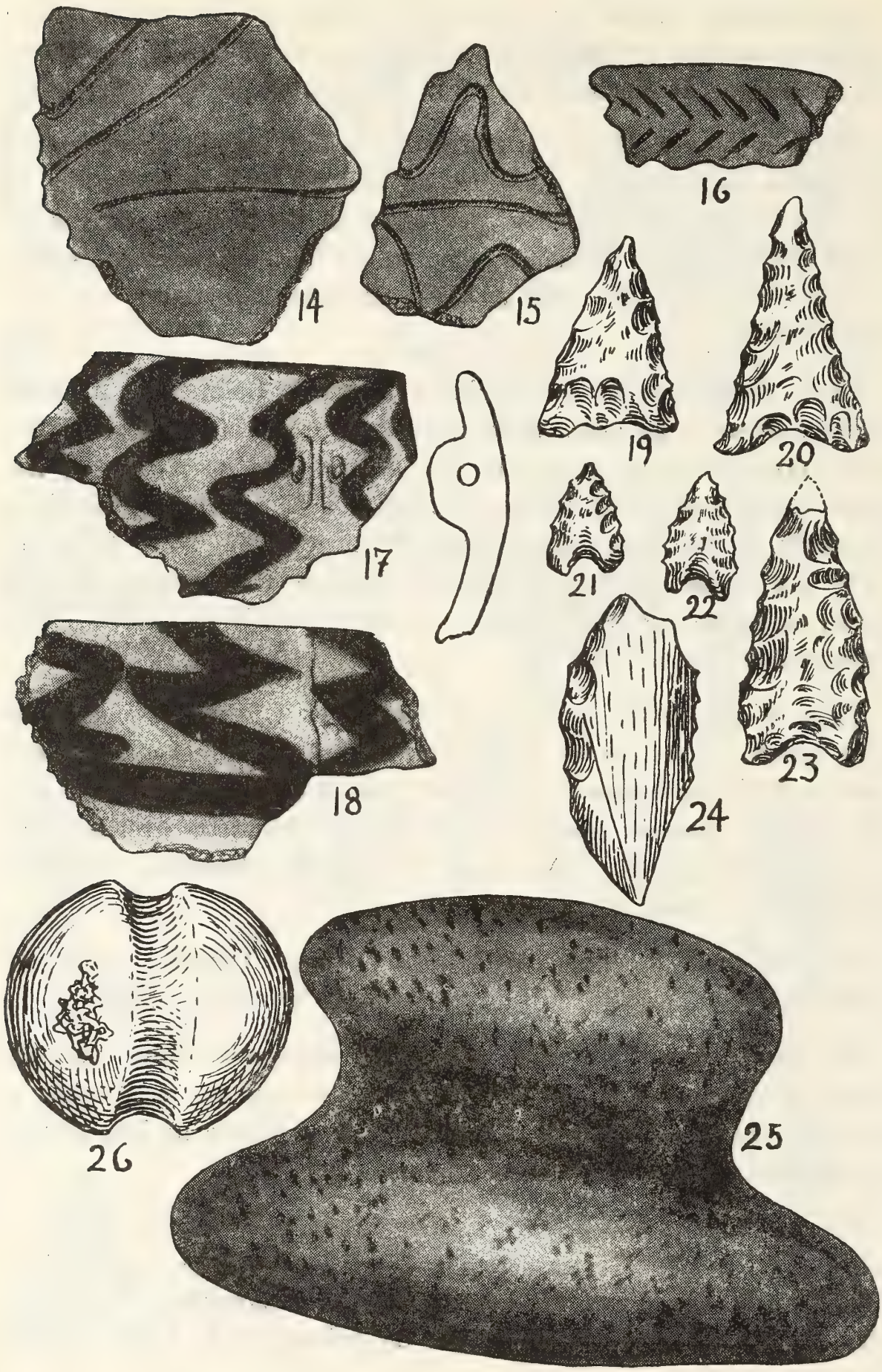
Casa de Piedra. — A 20 km al oeste del Chacay. Respecto de esta cueva ya he dado una información oportunamente (1) con motivo de los hallazgos de alfarería, huesos de animales actuales y así también diversos fragmentos de huesos fósiles de grandes desdentados extinguidos, tales como los de *Megatherium, Mylodon, Palaeolama, Equus,* etc.

Ranquil-Co. — A 40 km de Bardas Blancas. Diversos restos de alfarerías y numerosas puntas de flechas, Nº 2620 a 2626.

El Sosneado. — En esta región he observado reiteradamente restos de alfarerías y he levantado diversas puntas de flechas y otros implementos, Nº 2629 a 2633. Varios chenques no han podido ser explotados por carencia de tiempo.

Puente Ictiosauro. — Varios kilómetros antes de los Molles y sobre el río Salado. Diversos implementos arqueológicos y otros han coleccionado chaquiras, puntas de flechas, fragmentos de alfarería, etc. De allí procede una bola de boleadora de forma ovoide

(1) C. Rusconi. *La supuesta existencia de milodontes en la Patagonia Austral* en *Rev. Mus. Hist. Nat.* vol III, 252-264, Mendoza, 1949.



Figs. 14-18. — Diferentes alfarerías grabadas y pintadas; Figs. 19-24, puntas de flechas: Fig. 25, sobador y Fig. 26, bola de hierro de distintas localidades de Malalhue. Reducidas a 1/3.

de 53 mm de diámetro máximo y trabajado en pórfido verde, número 3080. Además, varias puntas de flechas, Nos. 3094 a 3077.

El Batro. — A 10 km al oeste del puente del Río Barrancas. Diversos restos de alfarería, puntas de flechas y otros implementos trabajados por los indígenas. Las puntas de flechas son del número 3155 a 3165.

Arroyo el Pedrero. — Desemboca en la margen izquierda del río Salado y frente al Peralito. He obtenido numerosos restos arqueológicos, puntas de flechas del Nº 3147 al 3159, etc.

Cochico. — Entre Ranquil Norte y Puente del Río Grande. Diversas puntas de flechas, alfarerías y otros implementos.

Calmuco o *Kalmuco.* — Varias puntas de flechas, restos de alfarerías, trozos de huevos de ñandú, chaquiras y otros implementos.

Laguna de Coipo Laufquen. — Por las inmediaciones he observado numerosos restos de alfarerías, puntas de flechas y otros implementos. De allí proviene un sobador de cueros, Nº 3177 (figura 25). Otras piezas análogas las he observado en manos de coleccionistas del sud mendocino. La base de una de ellas es de 120 mm con 80 mm de altura y trabajada en roca basáltica.

Punta del Agua. — Cerca de la Laguna Llancanelo me ha sido dado observar también numerosos restos de alfarerías y algunas grabadas, así como puntas de flechas y otros implementos. Algunas de las puntas llevan los números 3172 al 3176.

Puente La Jaula. — Sobre el río Diamante. También en esta región he advertido la existencia de alfarerías y de otros implementos indígenas. Un enterratorio había sido profanado poco antes de mi visita.

Agua del Médano. — A 20 km de La Jaula. Restos de Alfarerías y puntas de flechas, Nº 3187 al 3189. Un tortero hecho con un trozo de alfarería mide 55 mm de ancho.

Arroyo La Sauca. — A 5 km al oeste de Agua del Médano. He observado en un médano la presencia de numerosas esquirlas, restos de alfarerías y de otros implementos indígenas.

Puesto El Rincón. — Cerca del río Diamante. Hallazgo de alfarerías y de otros implementos indígenas.

El Perdido. — A varios kilómetros al oeste de Agua del Médano. Trátase de un gran médano donde he observado numerosos implementos arqueológicos pero lo más importante ha sido llevado por diversos pobladores.

Cajón del Río Grande. — Sudoeste y casi al límite con Chile. restos de alfarerías, esquirlas y puntas de flechas, más numerosos reparos naturales que han sido citados oportunamente por mí.

Cerro Campanario. — Límite con Chile. También en la laderas de este cerro he observado la actividad indígena; pues se trata de un paso que con suma frecuencia lo traginaron los Pehuenches y Huiliches hacia la región de Malalhue hasta San Luis y La Pampa. Algunos grupos de indígenas procedían de las inmediaciones de la laguna de El Maule y otro de los pinares del sud de la Cordillera.

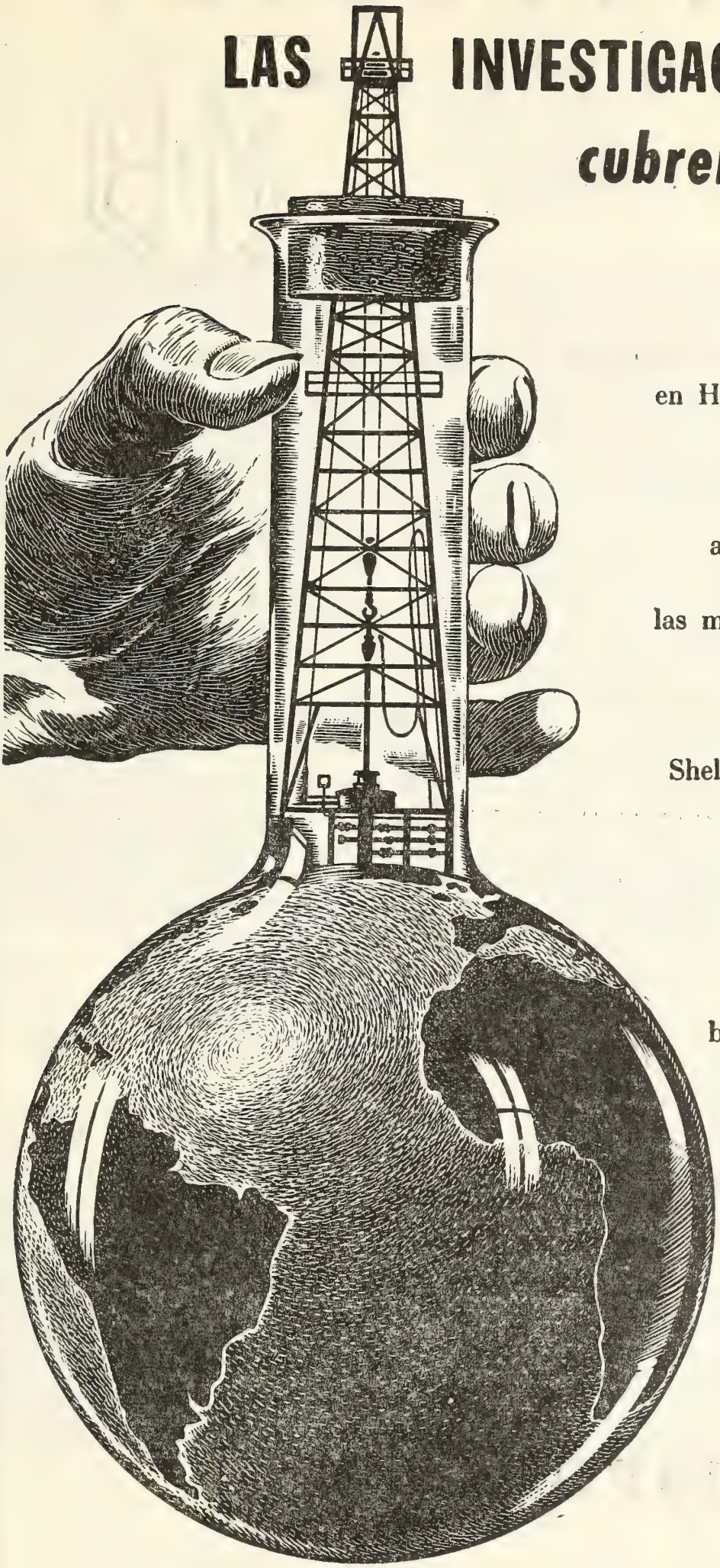
Mallín Redondo. — Entre la mina la Mapycsa y Cajón del río Grande. He observado restos arqueológicos consistentes en puntas de flechas, fragmentos de alfarería, etc.

La Mapycsa. — En las inmediaciones de la mina se han encontrado reiteradamente, numerosos restos de alfarerías, puntas de flechas y otros implementos aborígenes. Algunas puntas procedentes de allí son los números 3647 a 3649.

Llano Blanco. — En el mismo yacimiento del bosque petrificado « Carlos Ameghino », he advertido la presencia de implementos arqueológicos.

Arroyo Luluhuen. — También en este paraje he reunido algunos elementos arqueológicos, huesos humanos, etc. Una de las flechas lleva el Nº 3652.

LAS INVESTIGACIONES SHELL *cubren el mundo*



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL

SHELL ARGENTINA LTD.

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

TUNGSTENO (Oxido, Metal, Sales y Aleaciones). Minerales
ZINC ELECTROLITICO MARCA « METEOR » (Industria Argentina)
COBRE ELECTROLITICO - ZINC EN LINGOTES Y CHAPAS
PLOMO EN LINGOTES - ALUMINIO - ESTAÑO - ANTIMONIO
ALEACIONES - COBALTO METALICO 97/99 % - NIQUEL
ELECTROLITICO - MAGNESIO METALICO EN LINGOTES
ABRASIVOS - CUARZO - FELDESPATO - FLUORITA

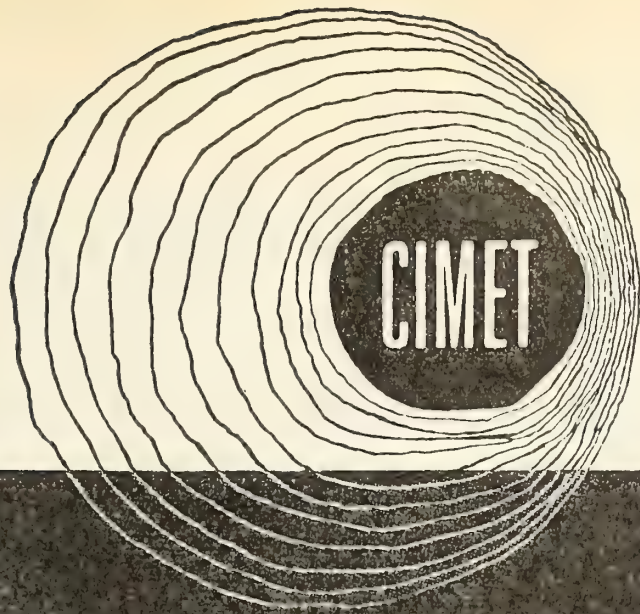
BUENOS AIRES
AVDA. BELGRANO 1670

T. E. 37 (RIVADAVIA) 1026
Dirección Telegráfica « MINMET »

MINERALES Y METALES

S. A. Ind. y Com.

DISPONIBLE



la marca que
simboliza calidad
en trafilación

CIMET S.A

Comercial e Industrial

ADM. Y VENTAS: Av. Pte. R. SAENZ PEÑA 570

30-7762 • 33-1208 • 33-1292 • 34-5924 • 34-6149 • 34-6220 • 34-6698 • 34-6924 • 34-9497

FABRICA: ALMIRANTE O'CONNOR 430 - M. J. HAEDO - Tel. 658-6678

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

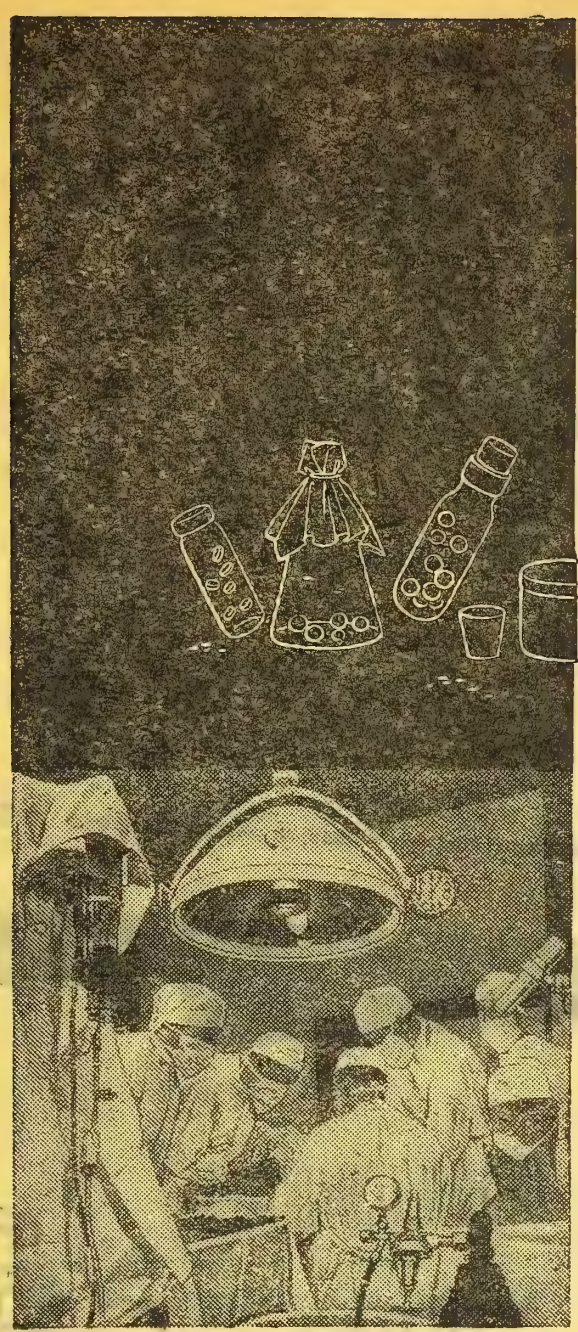
PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

DISPONIBLE



Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.

Esso

Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.

SUVAMINA HC 30 -- SUAVIZANTE CATIONICO

ASPECTO

Pasta blanda de color claro.

COMPOSICION

Amonio cuaternario en dispersión acuosa al 25 %.

PROPIEDADES

- brinda un tacto suave y agradable
- es sustantivo
- mejora la resistencia a la suciedad
- acelera el secado
- facilita el planchado
- inhibe mohos y olores -es germicida
- brinda propiedades antiestáticas.

COMPATIBILIDAD

- con detergentes y humectantes no iónicos o catiónicos
- con agentes de acabado
  - vegetales (almidones, dextrinas, gomas)
  - animales (gelatina, cola)
  - sintéticos (polivinílicos, uréicos, melamínicos, etc.).

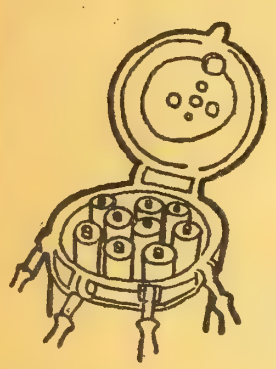
APLICACION

- concentración: 0,3 a 1 % sobre el peso de mercadería
- temperatura: 30 a 50 °C
- tiempo: 10 a 15 minutos.

PRESENTACION

Cascos de 50, 100 y 200 Kg.

Solicite la visita de nuestros técnicos -- Véase nuestro Folleto AC-101



AUXILIARES PARA TINTORERIA Y ESTAMPERIA

SUVAFIX D

Fijador de colorantes directos para fibras vegetales.

Véase n/Folleto AV 104.

ALCOIGAL NI

Retardante no iónico.

Véase n/Folleto NI 101

SUVALIC P

Solubilizante y fluidificante para pastas a base de almidones.

Véease n/Folleto AV 107

ANTIESPUMA FRANCVAL

Disponemos de distintos tipos de anti-espumantes.

DESMANCHADORES TEXTILES

DESMANCHADOR AS

producto a base de detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR S

solvente especial con emulsionante no iónico

DESMANCHADOR ST

mezcla de disolventes con detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR DC

mezcla de disolventes con detergente — emulsionante aniónico. Se recomienda también como detergente especial para limpieza a seco

DESMANCHADOR AST

mezcla de disolventes con detergente aniónico.

Véase n/Folleto AV 106

José Franchini Ltda.

CARABELAS 2398
TEL. 22-2356
AVELLANEDA

506.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

MAYO-JUNIO 1959 — ENTREGAS V y VI — TOMO CLXVII

SUMARIO

Pág.

EMILIO L. DIAZ. — Fluctuaciones en la continentalidad y en las lluvias .. 73

JOSE PIAZZA. — Condensación parcial de solutos volátiles por calefacción del vapor en contacto con la fase líquida. II. 98

BIBLIOGRAFÍA..... 103

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1959

SMITHSONIAN
DEC 11 1959
LIBRARY

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Ing. Enrique Butty
Dr. Bernardo A. Houssay

Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †

Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Josué Gollan (h); Dr. Bernardo Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1959 - 1960)

Presidente	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 1º	Doctor **Andrés O. M. Stoppani**
Vicepresidente 2º	Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart**
Secretario de actas	Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Hugo C. Albertelli** Ingeniero **Juan José Carabelli** Doctor **César de la Vega** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Pedro Mendiondo** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Ingeniero **Antonio E. Sturla** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Miembro suplente por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **Emilio L. González** Ingeniero **Ricardo R. Hertig** Cap de Frag. **Luis M. Iriart** Doctor **Alejandro C. Paladiní** Ingeniero **Alberto G. Urcelay**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

FLUCTUACIONES EN LA CONTINENTALIDAD Y EN LAS LLUVIAS

POR

EMILIO L. DIAZ

Resumen. — Las anomalías de la continentalidad fueron definidas en base a las fluctuaciones del rango de variación anual entre las temperaturas del invierno y del verano siguiente. El índice de estacionalidad de las lluvias se fundó en la proporción entre las lluvias del verano y las invierno anterior.

Se ha comprobado una correlación de cierta importancia entre el gradiente circulatorio del oeste en el Atlántico Sur y las oscilaciones simultáneas de la continentalidad en Orcadas y en el Africa Sudoccidental y, con las de dos años después, de la región subtropical sudamericana. La influencia de la circulación nombrada, sobre las temperaturas de la zona subtropical sudamericana, se ejerce, principalmente, en invierno. El cálculo de correlación múltiple, de las anomalías de la continentalidad en esta última área, con los desvíos del gradiente de los alisios (6 años antes), del gradiente circulatorio del oeste (2 años antes) y del índice de estacionalidad de las lluvias (del mismo año) en la región agropecuaria argentina, proporciona un coeficiente de 0,64.

Existe una correlación simultánea inversa (— 0,58) entre las variaciones de las precipitaciones anuales en la región citada y las del gradiente del oeste del sector austral de Sud América y una correlación directa (+ 0,44) con las anomalías de la presión en el Atlántico tropical. La correlación múltiple arroja un coeficiente de 0,70.

Summary. — Anomalies in continentality are defined as to fluctuations of the anual range between winter and following summer temperatures. The stationality index of rainfall is based on the proportion between summer and previous winter rains.

Simultaneous correlations of some importance are found between the southern Atlantic westerlies gradient and continentality in the Southern Orkneys and Southwest Africa, and also with that of subtropical South America, two years afterward. The influence of anomalies of the westerlies gradient on temperature in subtropical South America is felt, mainly, in winter. Multiple correlation of continentality in subtropical South America with southeast trade winds gradient (6 years before),

SMITHSONIAN INSTITUTION DEC 2 1959

westerlies gradient (2 years before) and stationality index of rainfall in the crop and cattle raising section in Argentina (same year), gives a 0,64 coefficient.

There is an inverse and simultaneous correlation (— 0,58) between anual rainfall in central Argentina and the meridional barometric gradient in southern South America, and direct correlation (+ 0,44) with anomalies of pressure in tropical Atlantic. Multiple correlation coefficient is 0,70.

El presente trabajo tuvo por objeto efectuar una investigación sobre las vinculaciones existentes entre la continentalidad y la circulación planetaria del aire en el área del Atlántico Sur, así como un análisis similar referido a las lluvias anuales y estacionales en la región agropecuaria argentina.

Las correlaciones calculadas ofrecen algunos resultados de interés. Si bien los casos que representan asociaciones simultáneas a menudo permiten explicaciones físicas inmediatas, también se registran ligazones entre las oscilaciones de diversas variables, separadas en el tiempo, cuya cadena de causas y efectos es de más difícil y problemática deducción. En estas últimas instancias, sin embargo, queda en pie la verosimilitud de su realidad, dado el número de valores en que se fundan, la magnitud de los coeficientes y su repetición para diferentes estaciones.

Para mayor claridad, dividiremos la exposición en cuatro partes, la primera referida a la continentalidad, la segunda a las lluvias, la tercera dedicada a una breve consideración de interrelaciones y la última conteniendo un resumen de las conclusiones.

I. — CONTINENTALIDAD

El carácter continental u oceánico del clima de una determinada región puede ser clasificado, ya sea en función de la frecuencia de las masas aéreas presentes en la región, o bien en base a la variación anual de la temperatura [1]. En el primer caso se utiliza la fórmula:

$$K_m = \frac{C}{M}$$

[1] "Handbook Meteorology", Berry, Bollay y Beers, págs. 946 y 947; McGraw-Hill Book Company Inc., 1945.

donde:

C: frecuencia de masas aéreas de origen continental;
M: frecuencia de masas aéreas de origen marítimo;
K_m: índice climático.

El segundo procedimiento define la continentalidad como:

$$K_t = \frac{0{,}9\ A}{\text{sen}\ \varphi} - 14$$

donde:

A: fluctuación anual de la temperatura;
φ: latitud geográfica;
K_t: índice de continentalidad.

Este último concepto, fundado en las variaciones de la temperatura, es el que utilizaremos para el presente trabajo aunque sin emplear la fórmula. Las oscilaciones de la continentalidad serán definidas en base a las anomalías de las diferencias entre las temperaturas de verano y de invierno, ya que estas diferencias no son constantes y varían, año a año, en cada lugar, dentro de ciertos límites.

Algunos de los factores, que ejercen influencia sobre tales fluctuaciones, han sido identificados. Así, por ejemplo, la mayor o menor nubosidad afecta la temperatura y el sentido de este efecto depende del valor de la temperatura, cuando esta es mayor de 14 °C (temperatura media de la Tierra) un aumento de nubosidad tiende a producir anomalías negativas, a la inversa, cuando la media es menor de 14 °C, el incremento de nubosidad se traduce en desvíos positivos ([2]).

La mayor o menor frecuencia de vientos del norte y del sur también acciona sobre las marcas térmicas y, como es lógico en en el hemisferio austral, normalmente un exceso de vientos del norte incrementa la temperatura media, mientras que una anormal abundancia de vientos del sur la disminuye; en algunos casos, la topografía del lugar puede alterar el esquema simple antes trazado ([2]).

([2]) "Interrelaciones entre anomalías mensuales de lluvias, temperatura, presión, gradientes y variaciones", Revista "Meteoros", número de octubre-diciembre de 1953, trabajo del autor.

CUADRO 1. — *Correlación de las Anomalías de la Continentalidad, en diversas estaciones, con las Anomalías del Gradiente Circulatorio del Oeste en el Atlántico Sur. Período*: 1905-1939. *N*: 35.

Estaciones	Intervalos (años)										
	—6	—5	—4	—3	—2	—1	0	1	2	3	4
Orcadas	+0,02	+0,20	—0,10	+0,07	+0,28	+0,23	+0,55	+0,06	+0,10	+0,22	+0,09
San Pedro (1)	+0,03	+0,35	+0,05	—0,10	+0,11	—0,02	+0,17	—0,21	—0,19	—0,10	—0,23
Capetown	—0,14	—0,19	+0,03	—0,03	—0,07	—0,19	—0,24	—0,02	—0,17	—0,16	0,00
O'Kiep	—0,04	+0,13	+0,23	—0,05	+0,05	—0,06	—0,30	—0,04	+0,04	—0,27	—0,13
Kimberley	—0,28	—0,16	—0,22	—0,36	—0,24	—0,20	—0,38	—0,31	+0,01	—0,13	—0,10
Durban	—0,04	—0,04	—0,38	—0,14	—0,04	+0,04	+0,02	—0,07	—0,09	+0,13	+0,08
Bulawayo	—0,03	0,00	—0,32	—0,01	+0,03	+0,03	+0,21	+0,14	+0,22	+0,10	+0,11
Santa Helena	—0,14	—0,12	—0,17	—0,02	+0,04	—0,36	—0,30	—0,10	—0,21	—0,11	—0,21
Río de Janeiro	—0,12	+0,14	0,00	—0,34	—0,22	—0,03	—0,12	+0,11	+0,07	+0,18	+0,11
Cuyabá	—0,16	—0,13	—0,20	—0,14	—0,32	0,00	—0,08	—0,15	+0,03	—0,02	+0,31
Arequipa-La Paz	+0,10	+0,07	—0,32	—0,16	—0,06	—0,12	—0,15	—0,10	+0,05	—0,16	—0,23
Salta	—0,23	—0,22	—0,08	—0,16	—0,49	—0,18	—0,03	—0,08	—0,40	—0,02	+0,22
Asunción	—0,23	—0,10	—0,01	—0,13	—0,51	0,00	—0,07	—0,13	—0,22	+0,06	+0,04
Córdoba	—0,23	—0,25	+0,04	—0,18	—0,32	—0,03	—0,15	+0,07	—0,24	—0,05	+0,14
Buenos Aires	—0,09	—0,13	—0,12	—0,24	—0,43	—0,09	—0,16	—0,18	—0,23	—0,04	+0,19
P. Tortuga	+0,16	—0,07	—0,16	—0,08	—0,51	—0,13	—0,01	—0,16	—0,35	—0,16	—0,07
Juan Fernández	+0,39	—0,02	+0,25	+0,16	—0,34	+0,03	—0,12	+0,13	+0,08	+0,04	+0,31
Madryn	+0,28	+0,03	+0,04	+0,11	+0,07	+0,12	—0,02	+0,01	—0,01	+0,02	+0,08
Punta Arenas	+0,10	—0,08	—0,09	+0,20	+0,07	—0,13	—0,15	—0,03	+0,15	—0,46	—0,08
Sydney	+0,15	+0,23	—0,05	+0,13	+0,01	+0,06	—0,01	—0,09	+0,01	—0,19	—0,27
A. Spring	+0,04	+0,14	—0,09	—0,08	+0,11	+0,10	—0,05	—0,06	+0,23	+0,10	—0,05
Regiones:											
Africa S. Occ.	—0,20	—0,10	+0,03	—0,20	—0,11	—0,21	—0,42	—0,16	—0,04	—0,25	—0,10
Subtr. S. América	—0,10	—0,18	—0,07	—0,17	—0,54	—0,10	—0,07	—0,08	—0,32	—0,07	+0,14

(1) Conocida también como Georgia del Sur.

Las corrientes marinas, sus cambios y las temperaturas del agua en superficie, son también factores activos a ser considerados, ya que modifican las características físicas de las masas aéreas que se desplazan sobre ellas y, por su intermedio, influyen en las áreas terrestres. El grado de humedad del suelo y la altura de las napas de agua, pueden constituír agentes activos en el control de la continentalidad.

Las variaciones en el flujo medio del aire sobre la región considerada, es otra de las causas capaces de alterar la continentalidad. Un aumento o disminución en la frecuencia de masas de origen marítimo o continental, significa un incremento o reducción de los efectos moderadores sobre los extremos térmicos. En el Cuadro 2 puede verse que la vinculación entre la circulación del oeste en la sección austral de Sud América (Punta Galera-Evangelistas y Montevideo-Malvinas) y la continentalidad en la región subtropical sudamericana, arroja un coeficiente de correlación de $+0{,}22$ (años simultáneos). El resultado es lógico, una circulación intensa implica un predominio de masas aéreas continentales, una circulación disminuida significa una mayor frecuencia de aire marítimo.

Como acotación, cabe mencionar que tampoco la continentalidad escapa al fenómeno de cuasi periodicidad, o ritmo, observando en otras variables meteorológicas. Las causas perturbadoras interaccionan entre sí, o se manifiestan en efectos retardados. La autocorrelación de las anomalías de la continentalidad en la región mediterránea argentina (datos de Buenos Aires, Córdoba y Salta, desde 1873 a 1939), parece mostrar una oscilación de 4,5 años de período y quizás otra de 9 años (Cuadro 2).

Tal como se expresó, el concepto elegido para definir la continentalidad se fundó en las diferencias entre los extremos térmicos, tomando las temperaturas medias de los meses de verano (diciembre, enero y febrero) menos las temperaturas de los meses de invierno (junio, julio y agosto).

Previa a la labor de investigación y de vinculación con otras variables, se hizo un estudio del comportamiento recíproco de las anomalías de las temperaturas de verano e invierno en la zona mediterránea argentina. La correlación entre las mismas, duran-

te el período 1891-1940, proporcionó los siguientes resultados:

Invierno-Verano siguiente ..... $r = -0{,}10$
Verano-Invierno siguiente ..... $r = +0{,}05$

CUADRO 2. — *Correlaciones de las Anomalías de la Continentalidad en la región Mediterránea Argentina, con las Anomalías de diversas variables.*

Intervalo (años)	Auto-corr.	Circ. O. S. Am.	Circ. O. Atl.	Circ. O. Pacíf.	Circ. SE Tr. Atl.	Circ. Grl. Atl.	Lluv. Z. Agr.	Ind. est. llv. Z. Agr.
—7	—	—	—	+0,29	+0,02	—	—	—
—6	—	—0,10	—0,10	—0,30	—0,32	—	—	—
—5	—	—0,16	—0,18	+0,33	—0,24	—0,32	—	—
—4	—	+0,08	—0,07	+0,42	—0,13	—0,11	—	—
—3	—	—0,06	—0,17	—0,07	—0,18	—0,28	+0,12	—
—2	—	—0,36	—0,54	0,00	—0,18	—0,42	+0,23	—0,13
—1	—	—0,18	—0,10	—0,33	—0,09	—0,10	—0,02	+0,34
0	+1,00	+0,22	—0,07	+0,34	+0,10	+0,02	—0,28	+0,42
1	+0,12	—0,14	—0,08	—0,16	+0,01	—0,03	—0,09	—0,13
2	—0,23	—0,36	—0,32	+0,03	—0,16	—0,23	+0,21	—0,17
3	—0,11	—0,13	—0,07	—0,04	—0,06	—0,08	+0,20	+0,03
4	+0,30	+0,17	+0,14	—0,11	—0,14	—	—0,11	+0,30
5	+0,27	+0,05	—	—	—	—	—	+0,20
6	—0,19	—0,28	—	—	—	—	—	—
7	—0,01	—	—	—	—	—	—	—
8	+0,14	—	—	—	—	—	—	—
9	+0,27	—	—	—	—	—	—	—
Pdo.	1873/39	1901/39	1905/39	1918/39	1901/39	1905/39	1873/39	1891/39
N	67	39	35	22	39	35	67	49
		(1)	(1)		(1)		(2)	

(1) Se refieren a las An. Cont. Subtrop. S. América (promedios de Asunción, Salta, Punta Tortuga, Córdoba y Buenos Aires).

(2) De 1873 a 1900 se trata de las An. Cont. Medit. Arg. (Buenos Aires y Córdoba); de 1901 a 1939 corresponde a las An. Cont. Subtrop. S. América.

Las magnitudes anteriores parecen negar la existencia de correlación entre las anomalías de verano y de invierno, tomadas en conjunto, pero, cuando se consideran las diversas instancias en particular, se logra un panorama distinto. Si se seleccionan los casos de valores iguales o mayores, e iguales o menores, que el error cuadrático medio (σ), se obtienen los siguientes desvíos medios:

En base a An. TT invierno ($\sigma = \pm 0{,}95°$ C)				En base a An. TT. verano ($\sigma = \pm 0{,}69°$ C)			
An. ver. ant.	An. inv.	An. ver. sig.	N	An. inv. ant.	An. ver.	An. inv. sig.	N
+ 0,28	+ 1,56	— 0,20	8	+ 0,12	+ 1,11	+ 0,41	8
+ 0,10	— 1,22	— 0,22	10	+ 0,32	— 1,06	+ 0,51	8

Del cuadro precedente surgen estas tendencias:

— a inviernos moderados, veranos siguientes frescos;
— a veranos frescos, inviernos posteriores templados.

Pero, cuando se trata de los casos inversos la vinculación no es la misma:

— a inviernos crudos siguen veranos frescos;
— a veranos calurosos siguen inviernos templados.

Lo anterior puede resumirse diciendo que se observa un efecto diferencial sobre la continentalidad, así, si tomamos el rango de veriación entre las temperaturas de invierno y las del verano siguiente, tenemos:

Para inviernos suaves (An. med. TT = = + 1,56° C) ..... An. Cont. = — 0,20 — 1,56 = — 1,76° C
Para inviernos fríos (An. med. TT = = — 1,22° C) ..... An. Cont. = — 0,22 + 1,22 = + 1,00° C

de lo que se concluye que es más importante la acción del decrecimiento de la continentalidad que resulta de un invierno moderado, que no el efecto de aumento que proviene de un invierno crudo.

La investigación sobre las causas de los fenómenos anteriores escapa de los límites del presente trabajo y por ese motivo no se prosiguió el estudio. Aquí nos reduciremos a mencionar, escuetamente, los hallazgos ya expresados.

La continentalidad, como consecuencia del análisis referido, fué definida en base al rango de variación entre las temperaturas del invierno y las del estío posterior. El desvío anual de este rango, respecto del promedio, para cada lugar, fué tomado como anomalía de la continentalidad.

En el Cuadro 1 ha sido condensada la primera parte del trabajo. Allí figuran los coeficientes de correlación entre las anomalías

de la continentalidad, de una serie de estaciones del hemisferio austral y las anomalías anuales del gradiente circulatorio del oeste en el Atlántico Sur. Este valor se obtuvo en base a la diferencia de presión entre Montevideo y Capetown (promediadas) y la presión en San Pedro (Georgia del Sur). La expresión formular es:

$$\text{An. Grd. Circ. O. Atl.} =$$

$$= \left(\frac{\text{PP Mont.} + \text{PP Capet.}}{2} - \text{PP S. Pedro}\right) - \text{Grd. med.}$$

El período utilizado abarca desde 1905, año en que el Servicio Meteorológico Nacional instaló su estación en San Pedro ([3]), hasta 1940. El gradiente medio es de 19,6 mb. (aproximadamente 1 mb. por grado de latitud) y el desvío cuadrático medio de sus anomalías de ± 1,62 mb. En el Cuadro 1, antes mencionado, se aplican signos negativos a los intervalos en los cuales las anomalías de la circulación anteceden a las anomalías de la continentalidad.

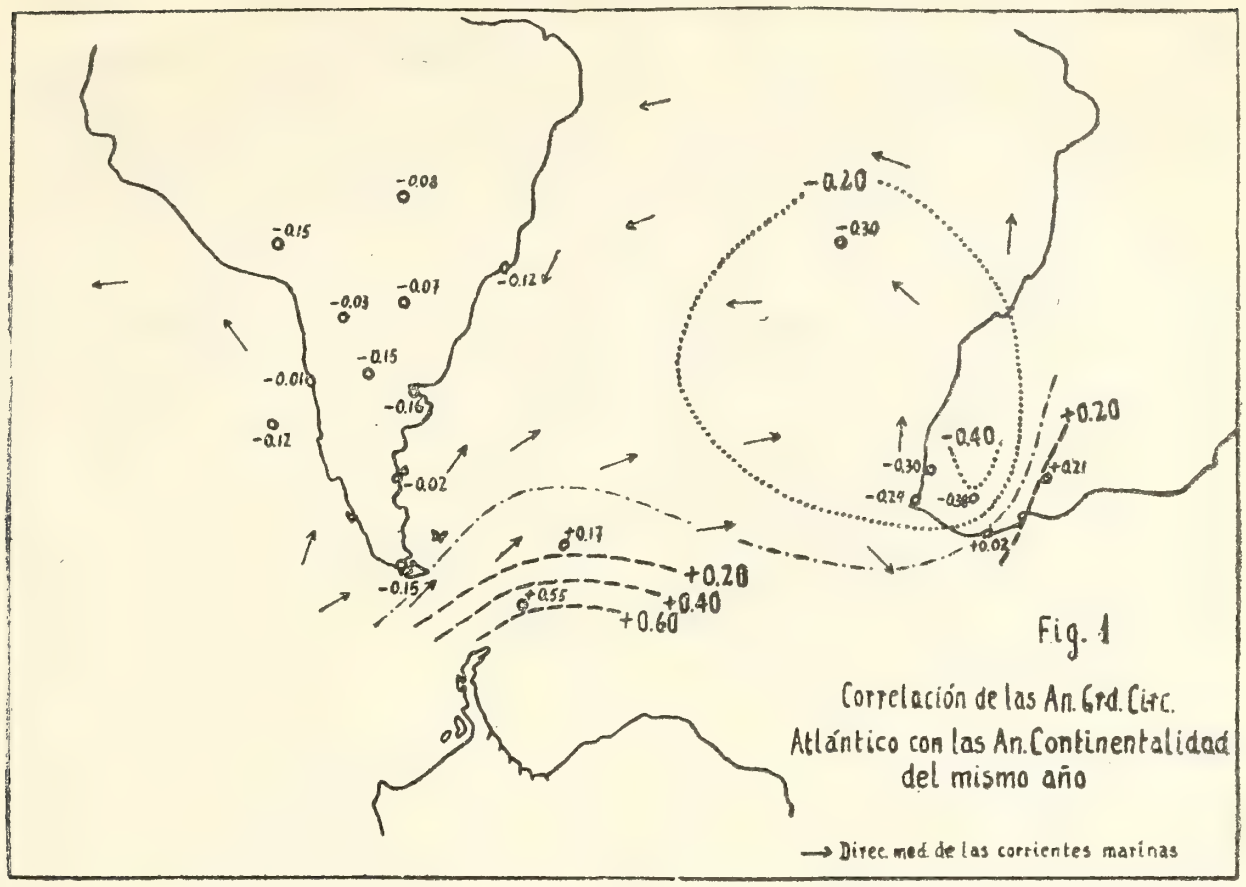
Con los datos del Cuadro se confeccionaron las figuras 1, 2 y 3. En ellas se señalan las diferentes estaciones, las curvas de isocorrelación y las corrientes marinas de superficie. Es factible ver que, para años simultáneos (Fig. 1), una intensificación de la circulación del oeste se vincula a una disminución de la continentalidad en el Africa Sudoccidental y a un incremento de la misma en el norte del mar de Weddell. El caso inverso, decrecimiento de la circulación, ocasiona efectos opuestos.

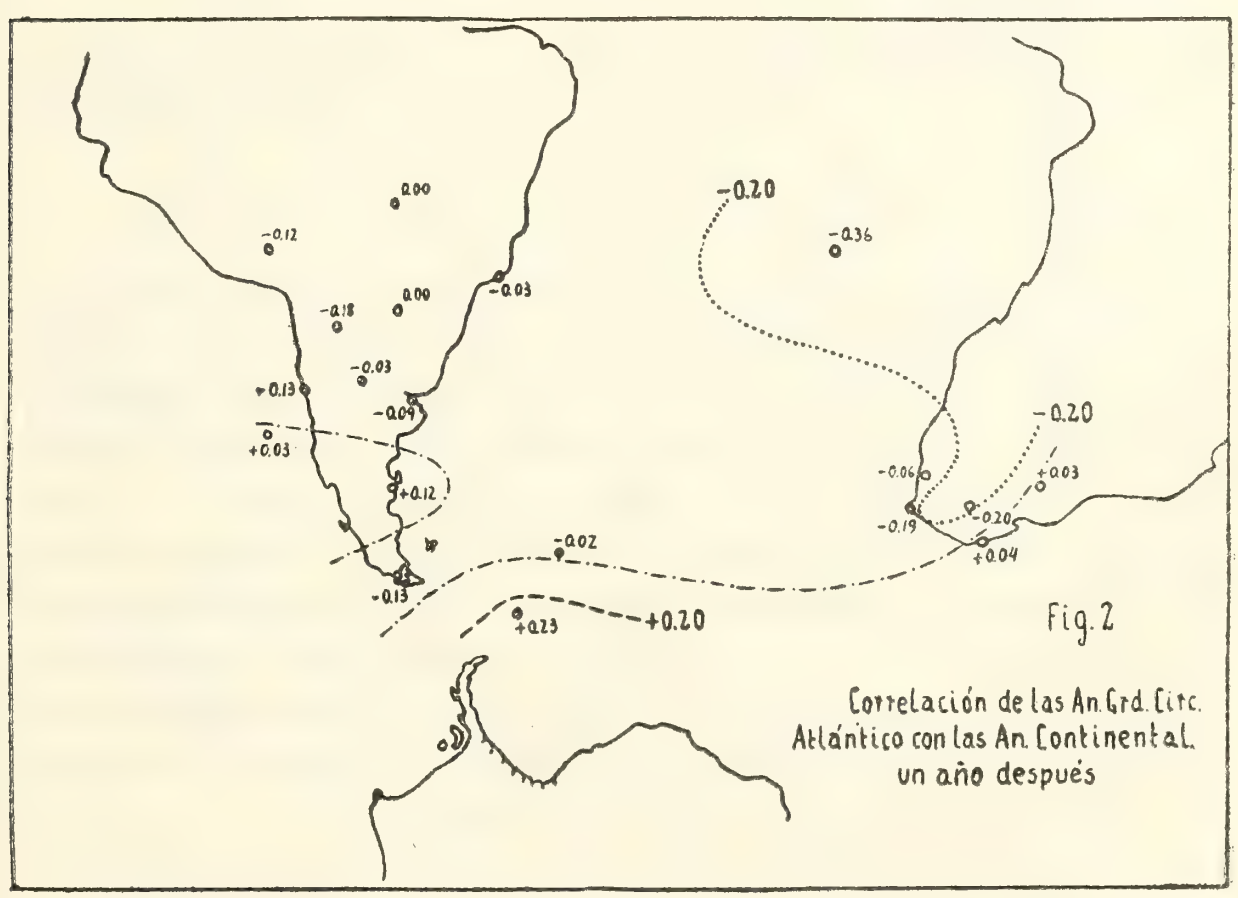
La explicación física de estos resultados puede fundarse en estas premisas:

— Las fluctuaciones de la circulación se deben, principalmente, a las variaciones de la presión en San Pedro. Es dable concluir, en consecuencia, que en general las circulaciones intensas se deben a una mayor frecuencia y a una derrota más norteña de los ciclones polares, y viceversa.

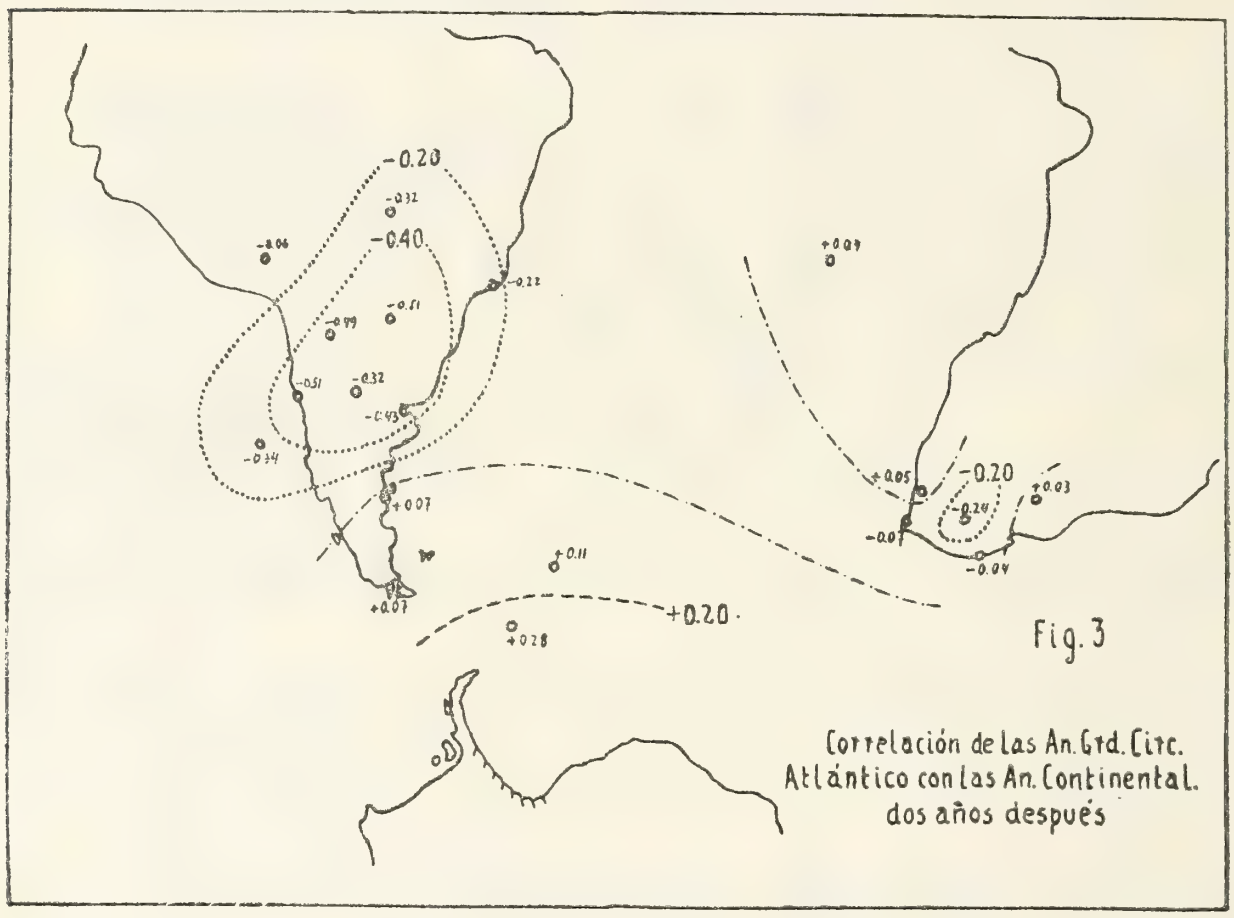
— Las islas Orcadas gozan de aguas libres en el verano, pero durante el invierno quedan dentro del mar congelado, observándose, por lo tanto, que el principal factor en las oscilaciones de la continentalidad reside en las variaciones de las temperaturas del invierno, ya que las del verano son muy constantes. Es por esto

([3]) La estación fué desmantelada por los ingleses en 1948. Nota del Autor.


-0.08
-0.15
-0.03
-0.07
-0.12
-0.15
-0.01
-0.16
-0.12
-0.02
-0.15
+0.17
+0.55
+0.20
+0.40
+0.60
-0.20
-0.30
-0.40
-0.30
-0.29
-0.38
+0.20
+0.21
+0.02
Fig. 1
Correlación de las An. Grd. Circ. Atlántico con las An. Continentalidad del mismo año
→ Direc. med. de las corrientes marinas


0.00
-0.12
-0.18
0.00
-0.03
-0.03
+0.13
-0.04
+0.03
+0.12
-0.13
-0.02
+0.23
+0.20
-0.20
-0.36
-0.20
-0.06
-0.19
-0.20
+0.03
+0.04
Fig. 2
Correlación de las An. Grd. Circ. Atlántico con las An. Continental. un año después

que las grandes anomalías positivas en la continentalidad de Orcadas son producidas por inviernos anormalmente fríos, es decir, cuando predominan los vientos del sur y los cielos despejados ([2]). Desde el punto de vista del tránsito de las perturbaciones, ello significa que tieneden a pasar al norte de su trayectoria habitual. La recíproca es cierta.



— Con respecto al Africa Sudoccidental, una intensificación de la circulación del oeste implica una mayor frecuencia de vientos que soplan desde el mar y, por consiguiente, una suavización de los extremos térmicos, en otras palabras, una menor continentalidad. Como en el caso de Orcadas, la recíproca también es cierta.

Si volvemos a las figuras 1, 2 y 3, y también en la 4, veremos que un primer examen parecería sugerir una propagación, hacia occidente, de las áreas de correlación negativa entre la circulación del oeste del Atlántico y las anomalías de la continentalidad. Además, en el Cuadro 1 encontramos la siguiente marcha de los valores de (r) respecto de la circulación antes mencionada:

Con el Africa Sudoccidental, intervalo 0 años ..... $r = -0{,}42$
Con Santa Helena, intervalo 1 año ..... $r = -0{,}36$
Con Sud América Subtropical, intervalo 2 años ..... $r = -0{,}54$

Sin embargo, la correlación entre Santa Helena y Salta (1901-1939) indicada en el Cuadro 4, no denuncia tal fenómeno; el coeficiente entre ambas estaciones, para un intervalo de un año, es de + 0,26 y, si bien esto significa una cierta ligazón, de ninguna manera apunta al estrecho vínculo que implicaría la propagación.

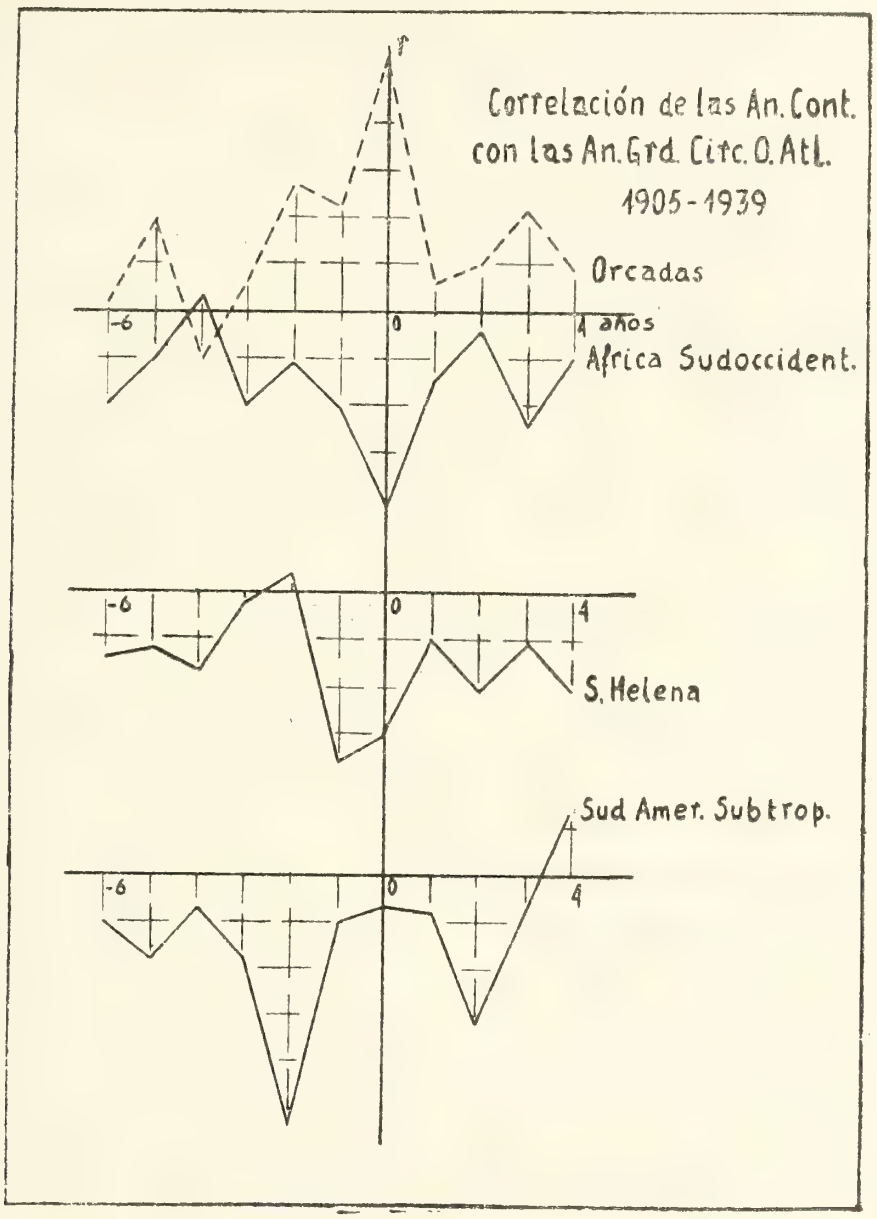


Fig. 4.

Dentro de los mismos conceptos, la correlación entre la región mediterránea argentina y el Africa Sudoccidental (período 1901-39), proporciona estos valores:

INTERVALOS (AÑOS)										
—5	—4	—3	—2	—1	0	1	2	3	4	5
+ 0,30	+ 0,16	+ 0,28	+ 0,12	+ 0,20	+ 0,22	+ 0,12	0,00	— 0,03	+ 0,13	+ 0,16

La magnitud de los mismos expresa que su asociación es meramente indirecta y resultante de su vinculación con otros agentes, entre ellos la circulación del oeste del Atlántico.

Un caso similar se verifica entre Orcadas y la ya referida región central argentina. Si las oscilaciones en las características climáticas del norte del mar de Weddell tuvieran un efecto directo sobre la región expresada, los coeficientes de correlación entre las anomalías de la continentalidad deberían ser de consideración; no es este el caso y para el período 1903-1939, el valor de (r) entre Orcadas y Buenos Aires (intervalo 2 años) resultó de $-0{,}21$.

Hasta ahora nuestro estudio ha versado sobre la continentalidad en sí, esto es, una variable que depende de otras dos, las anomalías de las temperaturas del invierno y del verano. Si ampliamos el trabajo, llevando el análisis a las vinculaciones entre la circulación del oeste del Atlántico y las anomalías citadas, correspondientes a la región mediterránea argentina, comprobaremos que esta vinculación está casi exclusivamente referida a la estación fría. Seleccionando las instancias de An. Grad. Circ. O. Atlántico iguales o mayores que ($+d$) las comprendidas entre ($+d$) y ($-d$) y las iguales o menores que ($-d$), con lo que el número de casos queda dividido en tres grupos más o menos iguales (recordemos que $d = 0{,}55\,D$), llegamos a este cuadro de promedios (1905-1940):

An. Gr. Circ. O. Atl.	An. TT Invierno Medit. Arg. Intervalos (años)					An. TT Verano Medit. Arg. Intervalos (años)				
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
+ 1,67	+ 0,05	+ 0,22	+ 0,58	+ 0,05	+ 0,02	+ 0,05	+ 0,16	+ 0,09	— 0,04	+ 0,09
— 0,14	+ 0,11	+ 0,12	— 0,32	+ 0,04	0,00	+ 0,08	— 0,15	— 0,09	— 0,14	+ 0,05
— 1,79	— 0,15	— 0,43	— 0,56	— 0,24	+ 0,02	+ 0,12	+ 0,17	+ 0,24	+ 0,52	+ 0,19

Las correlaciones de las A. Grad. Circ. O. Atlántico, para un intervalo de dos años, arrojan:

Con An. TT Inv. Medit. Arg. ..... $r = +0{,}50$
Con An. TT Ver. Medit. Arg. ..... $r = -0{,}08$
Con dif. (An. TT Ver. sig. — An TT Inv.) ..... $r = -0{,}42$

Surge entonces lo que acabamos de expresar, que la correspondencia entre la circulación del oeste del Atlántico y la continenta-

lidad en el centro argentino se debe, principalmente, a su relación con las temperaturas invernales. Tal resultado es comprensible, si se tiene en cuenta que durante la época fría es mayor el control que ejerce, sobre la región nombrada, el flujo planetario del aire de la zona templada.

Cabe mencionar que en el caso presente se han promediado, directamente, los desvíos de las temperaturas de Buenos Aires, Córdoba y Salta. Para la región subtropical sudamericana (Cuadro 1), cuya correlación con la circulación del Atlántico, a dos años de intervalo, arroja una cifra de —0,54, se emplearon las fluctuaciones de Asunción, Salta, Córdoba, Buenos Aires y Punta Tortuga, expresadas en unidades de desvíos cuadráticos medios $\left(\frac{An.}{\sigma}\right)$ y realizando luego el promedio. De esta manera se tornaban comparables, entre sí, las anomalías correspondientes a las distintas estaciones. Igual procedimiento se aplicó al Africa Sudoccidental (Capetown, Kimberley y O'Kiep).

No parece sencilla la explicación del vínculo encontrado entre la circulación del oeste del Atlántico y la continentalidad en Sud América Subtropical. La circulación mencionada actúa sobre las aguas superficiales de la corriente fría que se desplaza hacia el oeste por el Atlántico Sur. Esta corriente se bifurca al llegar al Cabo de Buena Esperanza. una rama se dirige al Océano Indico y la otra remonta al norte, a lo largo de la costa africana, enriquecida con aguas frías que emergen de la profundidad en las vecindades de la tierra ([4]), recurvándose al poniente al llegar a la zona ecuatorial. La corriente tropical gira al sur al aproximarse a territorio brasileño y, en el otoño, se la suele observar al oriente de la provincia de Buenos Aires, lejos de la costa. Allí se encuentra con la corriente de Malvinas, brazo secundario de las aguas que provienen del sur del Cabo de Hornos y que avanzan por sobre el Mar Epicontinental Argentino.

Tal es el panorama de corrientes oceánicas en el Atlántico. La acción de las variaciones de la circulación del oeste sobre las temperaturas anuales de Capetown, en el extremo meridional de Africa

([4]) "The climates of thes continents", Kendrew, pág. 83. Oxford University Press, 1942.

(Cuadro 4), revela solamente una débil correspondencia positiva (+ 0,23) para años simultáneos. Con respecto al área Montevideo-Mar del Plata, aparece una correlación negativa (—0,32) para con las temperaturas de cuatro años después.

Las correspondencias anotadas no representan, evidentemente, relaciones de causa a efecto. Revelan, sí, la presencia de fenómenos ligados a procesos en marcha y que se vinculan entre sí en razón de su raíz común. En la figura 5 se han indicado las secuencias e interrelaciones referidas a la continentalidad en la región subtropical sudamericana.

Con respecto a esta última, la aplicación del cálculo de correlación múltiple (período 1905-1939), conduce a la siguiente expresión:

$$\text{An. Cont. Subtr. S. Am.}_{0} = -0{,}256 \text{ An. Grd. Circ. SE Trop. Atl.}_{-6} - 0{,}243 \text{ An. Grd. Circ. O. Atl.}_{-2} + - 0{,}074 \text{ An. Grd. Circ. O. S. Am.}_{-2}.$$

cuyo coeficiente es de 0,590. El cómputo del porcentaje de contribución de cada variable a las fluctuaciones de la continentalidad, arroja estos resultados, que revelan el efecto preponderante de la circulación del oeste en el Atlántico:

An. Grd. Circ. SE Trop. Atlántico	7,2 %
An. Grd. Circ. O Atlántico	24,4 »
An. Grd. Circ. O. Sud América	3,1 »
Suma	34,7 %

Si se efectúa el cálculo en base a las dos primeras variables únicamente, se obtiene:

An. Grd. Circ. SE Trop. Atlántico	7,8 %
An. Grd. Circ. O. Atlántico	25,9 »
Suma	33,7 %

El agregado de las anomalías de la circulación del oeste en Sud América, dos años antes, sólo significa una mejora del 1 % en el cómputo de la continentalidad; puede concluirse que esa ligazón es aparente y debida a la vinculación simultánea existente entre dicha circulación y la del Atlántico (+ 0,31).

Algo distinto sucede si, a las dos variables circulatorias de acción efectiva, sumamos las anomalías de la proporción entre las lluvias

de verano y de invierno en la zona agropecuaria argentina, en ese caso el coeficiente de correlación múltiple es de 0,64 y la contribución de cada variable se traduce en:

An. Grd. Circ. SE Trop. Atlántico	7,1 %
An. Grd. Circ. O. Atlántico	21,8 »
An. $\frac{\text{Lluv. verano}}{\text{Lluv. invierno}}$ Zona Agropec.	11,9 »
Suma	40,8 %

Nótese que los factores circulatorios conservan, sin mayores variaciones, sus efectos sobre la continentalidad, detalle éste que tiende a confirmar la realidad de los vínculos causales que los cálculos anteriores parecían insinuar. No obstante, queda aún sin develar el mecanismo mediante el cual operarían dichos factores.

En cuanto a las oscilaciones de la estacionalidad de las precipitaciones, la investigación muestra que en ellas reside otro de los agentes que controlan la continentalidad de Sud América Subtropical. Esto es lógico, no solamente en razón de las características continentales de la región y la considerable diferencia entre las lluvias de verano y de invierno, sino por la relación comprobada entre la nubosidad y las anomalías de la temperatura, relación que ya hemos mencionado antes, y la consideración de que las épocas húmedes son, normalmente, más nubosas que las secas.

Si se seleccionan los casos de anomalías de lluvia, en la zona agropecuaria, iguales o mayores de + 6 % e iguales o menores de — 6 % (período 1891-1940), resultan las siguientes anomalías medias (°C) en las temperaturas de la región mediterránea argentina:

Epoca	An. med. lluv.	An. med. TT	N
Verano	+ 29 %	— 0,17	18
Invierno	+ 62 »	+ 0,38	18
Verano	— 20 »	+ 0,03	26
Invierno	— 38 »	— 0,36	27

El cuadro señala que los veranos húmedos tienden a ser frescos y que los inviernos lluviosos son generalmente templados. Las estaciones secas afectan poco los registros térmicos veraniegos, pero dan lugar a inviernos más rigurosos que lo normal.

II. — LLUVIAS

Las relaciones encontradas, entre las circulaciones planetarias del aire y la continentalidad, así como las verificaciones referentes a precipitaciones mensuales, que hemos publicado en diversos artículos aparecidos en la revista « Meteoros » y en estos ANALES, indujeron a extender la investigación a las variaciones de las lluvias anuales y estacionales de la zona agropecuaria argentina.

Las observaciones utilizadas son las correspondientes a Buenos Aires, Córdoba y Goya. La anomalías fueron establecidas en base a los desvíos expresados en función del promedio de la proporción de las lluvias anuales respecto de sus medias, de las tres ciudades nombradas. Es decir:

An. lluv. Z. Agr. =

$$= \frac{\dfrac{\text{Lluv. B. Aires}}{\text{Lluv. med.}} + \dfrac{\text{Lluv. Cba.}}{\text{Lluv. med.}} + \dfrac{\text{Lluv. Goya}}{\text{Lluv. med.}}}{3} - 1$$

En los casos del análisis de la relación entre las lluvias de verano y de invierno (índice de estacionalidad de las lluvias), se sumaron las precipitaciones de junio, julio y agosto de las tres localidades, para determinar el valor pluvial del invierno. Los datos del verano corresponden a la época estival siguiente, es decir, a los meses de diciembre del año en cuestión y a los meses de enero y febrero del que continuaba. En otras palabras:

Ind. estac. lluv. Z. Agr. =

$$= \frac{\Sigma \text{ Lluv. Ver. sig. B. Aires, Córdoba y Goya}}{\Sigma \text{ Lluv. Inv. B. Aires, Córdoba y Goya}}$$

En cuanto a las anomalías de las precipitaciones invernales y veraniegas, se hizo:

$$\text{An. Llv.} = \frac{\text{Llv.}}{\text{Llv. med.}} - 1$$

El primer estudio, referido a las lluvias anuales, consistió en un cálculo de autocorrelación que abarcó el período 1873-1940 y cuyos resultados se dan en el Cuadro 3. Además, se computaron los in-

tervalos correspondientes al 21, 22, 23, 24 y 25 años, los que arrojaron coeficientes de $-0{,}14$, $+0{,}06$, $-0{,}03$, $-0{,}21$ y $+0{,}03$, respectivamente.

El examen no revela efectos de persistencia ni ninguna periodicidad significativa; el coeficiente de $+0{,}22$, perteneciente al intervalo de 11 años, indica una muy débil recurrencia, coincidente con el ritmo solar de igual número de años.

El panorama cambia cuando ligamos las precipitaciones con otras variables. Así, las vinculaciones de las anomalías de las precipitaciones anuales con el índice de estacionalidad denuncian un coeficiente de $-0{,}32$, inplicando que la diferencia de agua caída, entre la época calurosa y la fría, tiende a disminuir en los años de precipitaciones abundantes y, a la inversa, a crecer cuando se registran años secos.

Si se toma en consideración que el desvío cuadrático medio de invierno, de las lluvias en los tres lugares referidos, es de $\pm$ 56 % y el de verano de $\pm$ 26 %, se llega a la conclusión de que las precipitaciones de la estación fría son las principales responsables de las fluctuaciones anuales. Tal aserto es confirmado por la correlación directa, en efecto, entre:

An. lluv. anual y An. lluv. inv. ..... $r = +0{,}62$
An. lluv. anual y An. lluv. verano ..... $r = +0{,}40$

En lo que respecta a la relaciones con la circulación del oeste en Sud América y con la continentalidad en la región subtropical de este continente (Cuadro 3), los resultados concuerdan con los que era de esperar y este manera, para años simultáneos, ocurre que:

An. lluv. Z. Agr. con An. Cont. Subtr. S. América .. $r = -0{,}28$
An. lluv. Z. Agr. con An. Grd. Circ. O. S. América .. $r = -0{,}58$

En cuanto al primer caso, si bien el resultado es lógico, ya que una mayor continentalidad significa una tendencia a mayor proporción de cielos claros y, por ende, menos lluvias (la viceversa es cierta), la magnitud del valor anotado no implica una relación directa. Podría interpretarse, más bien, como que los agentes que originan las fluctuaciones de las lluvias son solamente factores parciales en las causas que gobiernan la continentalidad.

El vínculo con la circulación del oeste en Sud América es más estrecho (— 0,58), circunstancia que era de presumir si se recuerda que el gradiente meridional controla la mayor o menor afluencia de masas aéreas de origen marítimo a la zona agropecuaria argentina, influyendo en la cantidad de humedad disponible para precipitaciones.

CUADRO 3. — *Correlaciones de las Anomalías anuales de las lluvias en la Zona Agropecuaria Argentina con las Anomalías de diversas variables.*

Inter. (años)	Auto-corr.	Circ. O. S. Am.	Circ. O. Atl.	Circ. SE Tr. Atl.	Circ. Grl. Atl.	An. PP Tr. Atl.	Cont. Subtr. S. Am.	Ind. est. lluv. Z. Agr.	An. TT Mont.
—7	—	—	—	—0,17	—	—	—	—	—
—6	—	—	+0,14	+0,24	—	—	—	—	—
—5	—	—	—0,21	—0,15	—0,22	—0,11	—	—	+0,13
—4	—	—0,06	—0,30	+0,12	—0,11	—0,08	—0,11	+0,05	—0,20
—3	—	+0,15	—0,09	+0,08	—0,01	—0,13	+0,20	+0,10	—0,36
—2	—	+0,26	—0,02	0,00	+0,01	—0,09	+0,21	+0,15	—0,17
—1	—	—0,11	—0,02	—0,24	—0,15	+0,23	—0,09	+0,10	—0,09
0	+1,00	—0,58	—0,12	—0,34	—0,30	+0,44	—0,28	—0,32	+0,25
1	+0,05	+0,07	—0,04	—0,23	—0,20	+0.13	—0,02	+0,07	+0,27
2	—0,17	+0,18	+0,09	—0,07	0,00	+0,03	+0,23	+0,22	+0,11
3	—0,12	—0,08	—0,19	+0,10	—0,06	—	+0,12	+0,05	—
4	—0,06	—	—	—	—	—	—	—	—
Pdo.	73/40	01/40	05/40	01/40	05/40	01/40	73/39	91/39	01/40
N	68	40	36	40	36	40	67	49	40

Si pasamos a las correspondencias con variables de otras regiones, observaremos que las lluvias anuales repiten, respecto de la presión en la zona tropical del Atlántico, las conclusiones a que se arribó para con las precipitaciones mensuales y que fueron publicadas en estos mismos Anales ([5]). La única diferencia estriba en que para las lluvias anuales se registra simultaneidad con las fluctuaciones de la presión en el Atlántico Tropical, mientras que en el caso de las anomalías de las lluvias mensuales, las oscilaciones de la presión ocurren con un mes de anticipación.

([5]) "Vinculaciones de las anomalías de las lluvias mensuales en la zona agropecuaria argentina", E. L. DÍAZ, *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, año 1957, entregas I a VI.

La asociación de las lluvias anuales, referida ahora a la circulación de los alisios (An. Grd. Cir. SE Trop. Atlántico) conduce a resultados parecidos, con un coeficiente de $-0{,}34$ para los años simultáneos. En otras palabras, ello representa oposición entre la intensidad de los alisios y la abundancia de precipitaciones en la zona agropecuaria.

Para la circulación general del Atlántico, también las conclusiones son similares, las oscilaciones de la circulación y de las lluvias resultan opuestas ($r = -0{,}30$). Cabe mencionar que las anomalías de la circulación general fueron definidas como el promedio de las anomalías relativas de las circulaciones del oeste y de los alisios:

$$\text{An. Circ. Gral. Atl.} = \frac{\dfrac{\text{An. Grd. Circ. O. Atl.}}{\text{An. med.}} + \dfrac{\text{An. Grd. Circ. SE Trop. Atl.}}{\text{An. med.}}}{2}$$

Los desvíos en las precipitaciones de la zona agropecuaria también tienden a ligarse, de manera positiva, con las anomalías de la temperatura anual de Montevideo de los mismos años. Esta relación es pequeña ($+0{,}25$) y coincide con la hallado respecto a las anomalías mensuales ([5]).

En lo que se refiere a las conexiones de las lluvias con la circulación del oeste del Atlántico y con las ya citadas anomalías térmicas en Montevideo, correspondientes a los años precedentes, encontramos un $r = -0{,}30$ en el primer caso, para cuatro años antes y, en el segundo, un $r = -0{,}36$ cuando se trata de una anticipación de tres años. Si tales vinculaciones son efectivamente reales, es difícil imaginar el proceso físico que las regula y, de todas maneras, no parecen ser directas. Además, si se parte de sus asociaciones con las lluvias, la circulación del oeste en el océano y las temperaturas en el área de Montevideo no se muestran relacionadas, ya que (r), entre ellas, resulta ser $+0{,}08$ para un año de intervalo (Cuadro 4).

El cálculo de correlación múltiple, destinado a expresar las anomalías del agua caída anual en la zona agropecuaria, en función de variables dependientes de la presión y de la circulación, según

CUADRO 4. — *Correlaciones varias.*

Int. (años)	An. Grd. Circ. O. Atl. con:						Circ. O. Sud Amér. con:	Circ. SE Tr. Atl. con:		An. Contin. en	
	Auto-corr.	Circ. SE Tr. Atl.	Circ. O. Sud Amér.	An. TT Capet.	An. TT Mont.	Est. lluv. Z. Agr.	Est. lluv. Z. Agr.	Lluv. Z. Agr.	An. TT O'Kiep	Orc. con: Cont. B. As.	S. Hel. con: Cont. Salta
—4	—	+ 0,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—3	—	+ 0,40	+ 0,21	—	—	—	—	+ 0,10	+ 0,10	—	—
—2	—	+ 0,36	— 0,20	—	—	—	—	— 0,07	— 0,07	— 0,13	+ 0,10
—1	—	+ 0,17	0,00	+ 0,14	+ 0,02	—	— 0,12	— 0,23	— 0,09	— 0,05	+ 0,04
0	+ 1,00	+ 0,24	+ 0,31	+ 0,23	+ 0,02	— 0,06	+ 0,28	— 0,34	— 0,20	— 0,11	+ 0,17
1	+ 0,25	+ 0,27	+ 0,24	+ 0,02	+0,08	— 0,18	— 0,12	— 0,24	+ 0,02	— 0,02	+ 0,26
2	+ 0,13	+ 0,11	0,00	+ 0,08	+ 0,06	— 0,29	—	0,00	— 0,19	— 0,21	+ 0,18
3	+ 0,38	+ 0,03	+ 0,18	+ 0,18	— 0,18	+ 0,06	—	+ 0,08	+ 0,20	+ 0,11	— 0,07
4	+ 0,19	—	+ 0,29	+ 0,16	— 0,32	—	—	+ 0,12	— 0,15	— 0,02	+ 0,06
5	+ 0,27	—	—	+ 0,13	— 0,22	—	—	—	—	—	—
6	+ 0,04	—	—	+ 0,07	— 0,07	—	—	—	—	—	—
7	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	+ 0,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	— 0,26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pdo.	05/40	05/40	05/40	05/40	05/40	05/39	91/39	01/40	01/40	03/39	01/39
N	36	36	36	36	36	35	49	40	40	37	39

el esquema de la figura 5, lleva a la siguiente fórmula (período 1901-1940):

$$\text{An. llv. Z. Agr.} = -0{,}087 \text{ An. Grd. Circ. O. S. Amer.}_0 + \\ + 0{,}226 \text{ An. PP. Trop. Atl.}_0 + \\ -0{,}014 \text{ An. Grd. Circ. O. Atl.}_{-4}$$

El coeficiente de correlación múltiple de la fórmula anterior es de 0,705 y el porcentaje de la contribución de cada variable a la expresión de las precipitaciones, resulta:

An. Grd. Circ. O. S. América	30,1 %
An. PP Trop. Atl.	16,1 »
An. Grd. Circ. O. Atl.	3,6 »
Suma	49,8 %

Si se elimina la circulación del oeste en el Atlántico, queda:

$$\text{An. lluv. Z. Agr.} = -0{,}092 \text{ An. Grd. Circ. O. S. Amér.}_0 + \\ + 0{,}234 \text{ An. PP Trop. Atl.}_0$$

cuyo coeficiente es de 0,696 y las contribuciones de cada variable:

An. Grd. Circ. O. S. América	31,8 %
An. PP Trop. Atl.	16,6 »
Suma	48,4 %

Puede deducirse, entonces, que las variaciones de las circulación del oeste en el Atlántico, correspondientes a cuatro años antes, no ejercen acción importante sobre las lluvias de la zona agropecuaria, ya que la introducción de este factor sólo presenta un incremento del 1,4 % en el cómputo de las precipitaciones. La correlación que se obtiene, cuando se considera aisladamente a esta variable, debe ser el resultado de un nexo a través de terceros agentes activos.

No parece fácil establecer la conexión física que liga las fluctuaciones de la presión en el Atlántico Tropical con la lluvia en la zona agropecuaria argentina, pero, si consideramos que una mayor presión significa una acumulación de aire en la región, podríamos apuntar que, cuando la presión en el trópico es superior a la normal, es concebible la ocurrencia de más frecuentes empujes de aire tropical marítimo sobre el ámbito subtropical argentino, registrándose, en promedio, una mayor disponibilidad de humedad

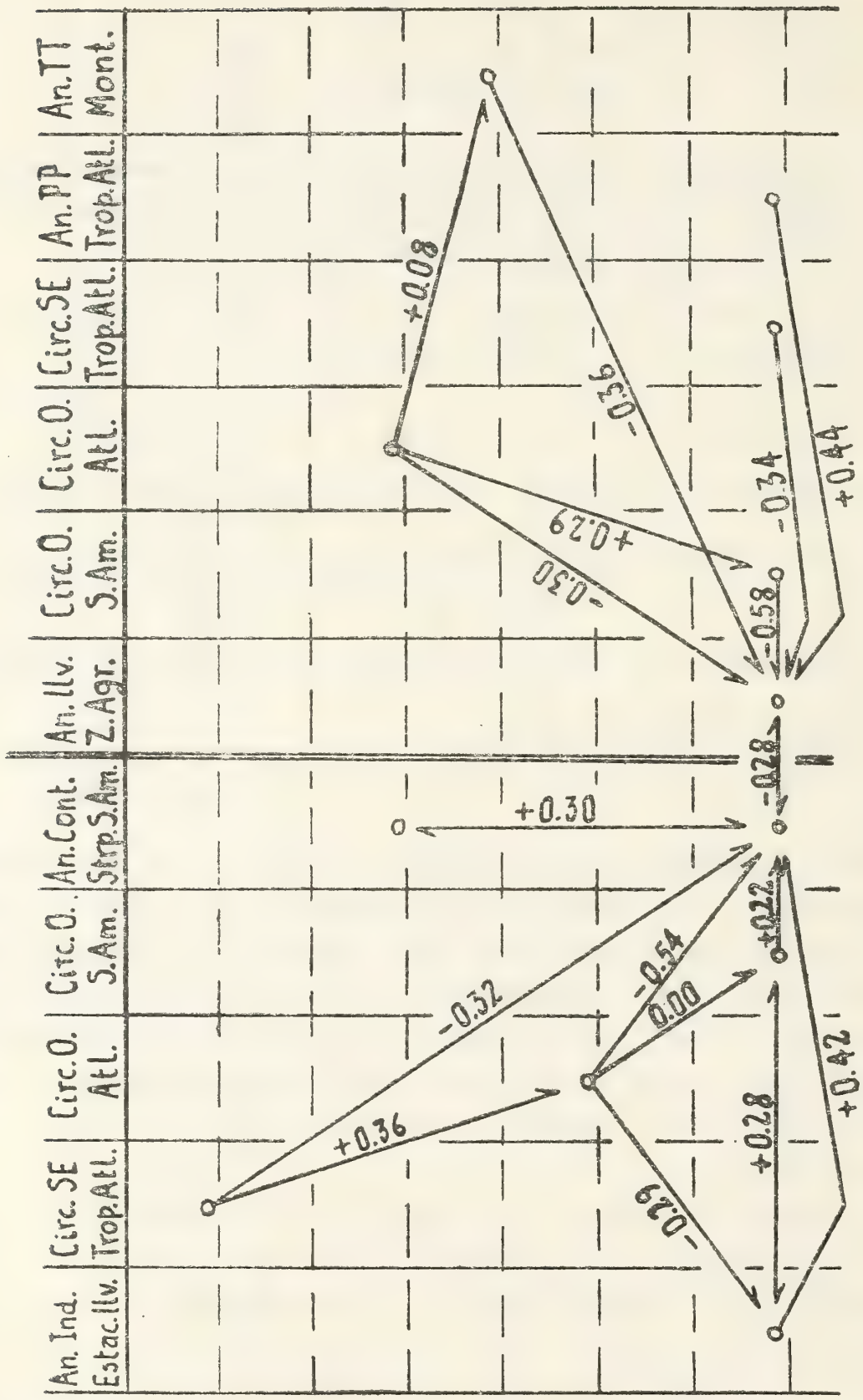


Fig. 5. — Interrelaciones.

en las masas aéreas que producen precipitaciones. Por supuesto, esta es una hipótesis que requiere verificación.

Como resumen, resulta interesante recalcar que esos dos factores solos, la circulación del oeste en el sector austral de Sud América y la presión en el Atlántico Tropical, pueden dar cuenta de casi el 50 % de las anomalías de las lluvias anuales en la zona agropecuaria argentina.

III. — INTERRELACIONES

El Cuadro 4 contiene los cálculos de correlación efectuados entre las diversas variables empleadas en los análisis relativos a la continentalidad y a la lluvia.

La circulación del oeste del Atlántico muestra una cierta tendencia a un ritmo de tres años; la autocorrelación proporciona un $r = +0{,}38$ para dicho intervalo. Por otra parte, cuando se la asocia con el flujo de los alisios, las oscilaciones de estos últimos se inclinan a anticiparse, también con tres años de intervalo ($r = +0{,}40$), a la circulación del oeste. Entre esta última y la de Sud América Austral, hay una vinculación más bien pequeña ($r = +0{,}31$).

En cuanto a las temperaturas, el cálculo indica una ligera correspondencia ($r = +0{,}23$) entre los vientos del oeste del Atlántico y las marcas térmicas de Capetown, en el mismo año. Con respecto a Montevideo, las variaciones de la circulación preceden, con sentido opuesto y con cuatro años de adelanto ($r = -0{,}32$) a los desvíos de la temperatura.

Las fluctuaciones de los alisios del Atlántico Sur arrojan un coeficiente de $-0{,}20$ con las temperaturas simultáneas de O'Kiep, en el Africa Sudoccidental. Si bien esta magnitud es reducida, su signo coincide con la tesis de Kendrew (pág. 83 de « The climates of the continents »), cuando expresa que las aguas frías que se encuentran a lo largo de las costas de Africa del Sur se deben, mas bien, a afloramientos de aguas profundas, producidos por la succión de los alisios del sudeste que soplan sobre la superficie, que al flujo, hacia el norte, de las aguas antárticas.

Con respecto a las temperaturas en Montevideo, resulta poco factible imaginar un proceso que conduzca a una correlación ne-

gativa, cuatro años después de las fluctuaciones de la circulación del oeste del Atlántico. Aquí, como en los casos anteriores, se tropieza con el corto lapso abarcado por los registros de la circulación mencionada, 1905-1940.

El flujo del oeste también aparece vinculado con el índice de estacionalidad de las lluvias en la zona agropecuaria, dos años después. Ello es lógico, ya que este índice está ligado, de manera simultánea ($r = +0{,}42$), con la continentalidad en el centro argentino. Dicho índice se asocia, asimismo, con la circulación del oeste en el sector austral del Sud América ($r = +0{,}28$ para el mismo año), lo que es explicable a través de lo observado respecto a la continentalidad y a las lluvias anuales.

La figura 5, que ya hemos mencionado antes, bosqueja gráficamente el entretejido de las correlaciones de las variables en el curso del tiempo. En el esquema se ha partido, como año 0, de las fluctuaciones de la continentalidad y de la lluvia y se han trazado las líneas que las unen con las otras variables, a través del intervalo de años que arroja la correlación de mayor importancia. El valor de la misma se indica sobre el trazo referido.

En dicha figura cada línea horizontal representa un año y se han anotado, además, las correlaciones entre las variables independientes, que corresponden a los intervalos resultantes. De esta manera se logra una visión de conjunto, de la influencia recíproca de dichas variables, cuando se parte de sus vinculaciones con la continentalidad en la región subtropical sudamericana, o con las precipitaciones en la zona agropecuaria argentina.

IV — CONCLUSIONES

Lo expuesto conduce a las conclusiones que a continuación se expresan:

1. Existe correlación entre las fluctuaciones del gradiente circulatorio del oeste en el Atlántico Sur y las anomalías anuales de la continentalidad en las zonas vecinas, expresadas en función del rango de variación de la temperatura entre el invierno y el verano siguiente. La correlación, para los casos simultáneos, es positiva en el norte del mar de Weddell y negativa en Africa del Sur; para dos años después, la correlación es negativa en la región subtropical de América del Sur.

2. No existe propagación de las áreas de correlación, ni tampoco efectos directos entre las oscilaciones de la continentalidad de las diversas regiones.

3. La influencia de las variaciones de la circulación del oeste, en el Atlántico, sobre las temperaturas de la región mediterránea argentina, se ejerce, pricipalmente, en la época invernal.

4. El coeficiente de correlación múltiple, entre las anomalías de la continentalidad en Sud América Subtropical y los desvíos del gradiente de los alisios (6 años antes) y del gradiente circulatorio del oeste (2 antes), alcanza la magnitud de 0,58.

5. Si a las variables anteriores se agrega el índice de estacionalidad de las lluvias en la zona agropecuaria argentina (correspondiente al mismo año), el coeficiente de correlación múltiple llega a 0,64.

6. Se comprueba que los inviernos húmedos tienden a ser templados y, los secos, rigurosos. En el verano se observa el efecto contrario, aunque menos marcado.

7. Se verifica que el índice de estacionalidad de las precipitaciones, en la referida zona agropecuaria, disminuye en los años lluviosos y aumenta en los años secos.

8. Existe una correlación inversa (— 0,58) entre las lluvias anuales y la circulación del oeste en el sector austral de Sud América (años simultáneos).

9. Existe una correlación directa (+ 0,44) entre las lluvias indicadas y la presión en el Atlántico Tropical, del mismo año.

10. La correlación múltiple de las lluvias, con las dos variables antes citadas, arroja un coeficiente de 0,70.

11. Las oscilaciones en la circulación del oeste del Atlántico Sur tienen a recurrir cada tres años ($r = + 0{,}38$).

12. Las fluctuaciones en el gradiente de los alisios del Atlántico presentan un coeficiente de + 0,40 con las variaciones, de tres años después, del gradiente de la circulación del oeste en dicho océano.

Buenos Aires, 19 de enero de 1958.

CONDENSACION PARCIAL DE SOLUTOS VOLATILES POR CALEFACCION DEL VAPOR EN CONTACTO CON LA FASE LIQUIDA. II.

POR

JOSE PIAZZA

Summary. — A concentrated solution of naphthalene in benzene is heated in a closed, partially filled annular space, formed by two concentric glass tubes, vertical or inclined. Heating takes place by aspiration of a gas flame, entering internally, through the top of the central tube.

Formation of drops, on the central tube of higher temperature, is observed in the annular space, above the liquid level. On account of the conditions in which the phenomenon takes place, it cannot be explained theoretically by means of the known interpretations regarding the so-called retrograde condensation.

Resumen. — Una solución concentrada de naftalina en benceno que se encuentra encerrada y llena parcialmente un espacio anular formado por dos tubos de vidrio concéntricos verticales o inclinados, es calentada. La calefacción se realiza por aspiración de una llama de gas que entra internamente por la parte superior en el tubo céntrico. Se observa sobre el nivel del líquido, en el espacio anular, formación de gotas sobre el tubo céntrico de mayor temperatura. Este fenómeno, por las condiciones en que se realiza, no puede explicarse teóricamente mediante las conocidas interpretaciones relativas a la llamada condensación retrógrada.

Se prosiguen los trabajos anteriores ([1]) relacionados con este tema, modificando la técnica experimental. Esta modificación tiene por objeto crear un dispositivo cuyas condiciones de semejanza pueden extenderse a mayores amplitudes. Por esta razón en lugar de calentar una ampolla con la mezcla, dentro de un tubo concéntrico sometido a un gradiente de temperatura, se utilizan dos tubos concéntricos y se calienta el tubo interior. El líquido a ensayar ocupa aproximadamente una quinta parte del espacio anular comprendido entre los dos tubos, de acuerdo a la figura.

Disponiendo verticalmente estos caños sobre un vibrador con órbita normal al eje o si estos tubos concéntricos se enrollan en

forma de espiral plana sobre un vibrador con órbita inclinada respecto al eje de vibración ([2]), se formará en el espacio comprendido entre los dos tubos una película giratoria sobre la superficie interior del caño de mayor diámetro. Si se hacen circular gases calientes en el interior del tubo céntrico, se producirá en cada sección axial un gradiente radial de temperatura y además en el espacio anular, desde una extremidad a la otra, o sea entre las posiciones correspondientes a la entrada y salida de los gases de calefacción, un gradiente longitudinal de temperatura. Su intensidad dependerá especialmente de la velocidad de circulación de estos gases.

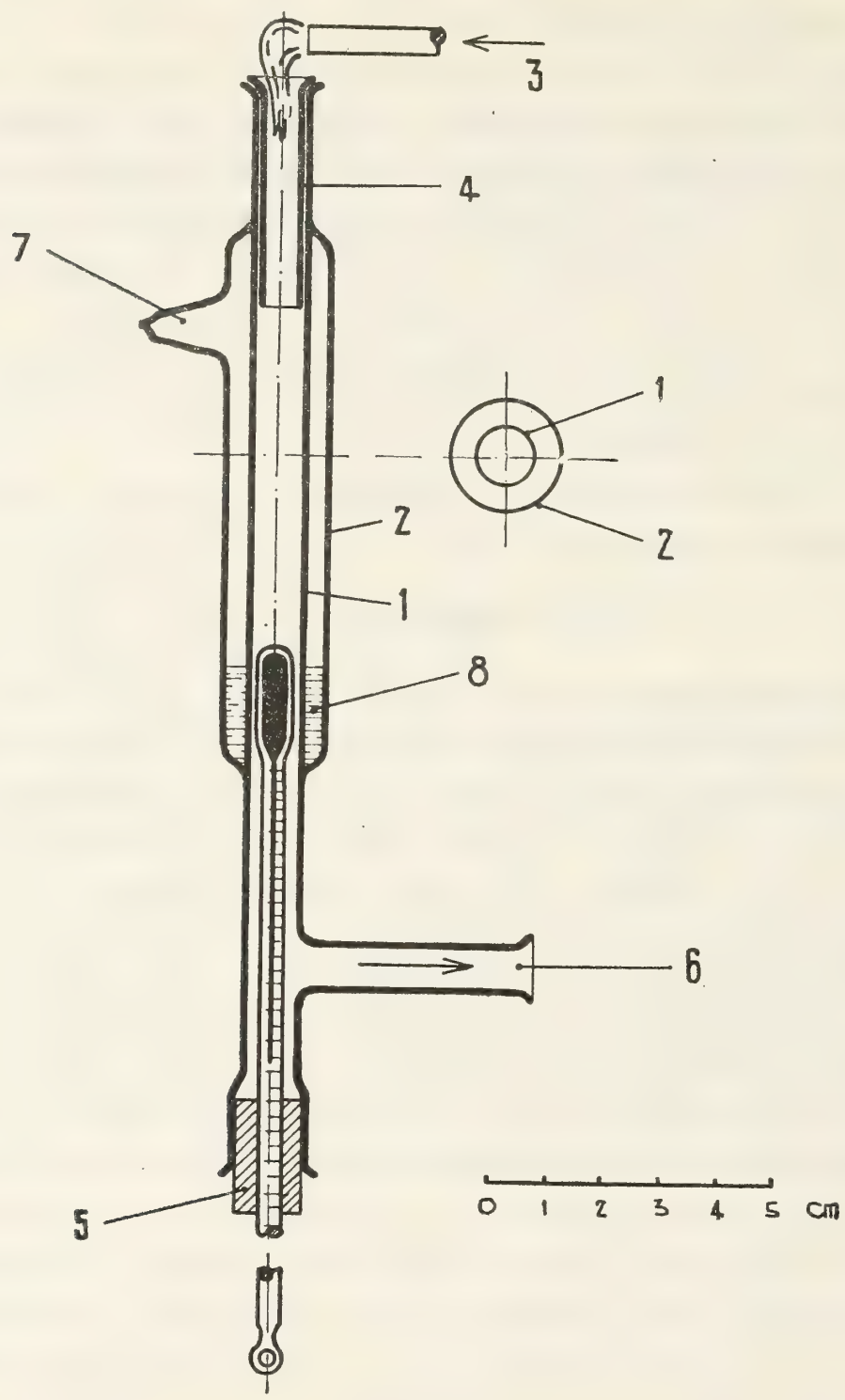
En este trabajo nos referiremos únicamente a las observaciones y resultados obtenidos con el dispositivo estático, correspondiente a la figura, en posición vertical e inclinada.

Para la experimentación se utilizaron soluciones concentradas de naftalina en benceno.

PARTE EXPERIMENTAL

El dispositivo consta de un tubo de vidrio —1— de aproximadamente 10 mm de diámetro interior y 200 mm de largo total, que se calienta axialmente por aspiración interior de la llama de gas —3— que penetra por la parte superior, protegida por un tubito de cobre de 40 mm de longitud, —4— que entra fácilmente en el orificio apoyándose sobre el mismo mediante un borde. Este tubo de cobre tiene la finalidad de proteger la soldadura de vidrio contra cambios bruscos de temperatura y además de uniformar la misma a la entrada. En la abertura inferior del tubo —1— de vidrio Pirex se introduce un termómetro o una pinza termo-eléctrica en forma corrediza axialmente, que se fija con el anillo de goma —5— que forma cierre axial. Los gases son aspirados por el tubo lateral —6— y se controla el caudal mediante un frasco lavador y un piezómetro. El tubo —1— está encamisado parcialmente en una longitud de 100 mm por el tubo —2— de 20 mm de diámetro y de pared resistente, mediante sendas soldaduras en sus extremidades. Por el tubo estirado lateral —7— se introduce mediante una jeringa la solución que se quiere ensayar que ocupará unos 20 mm de altura en el espacio anular. Se suelda entonces el orificio. (No es indispensable aplicar el vacío). Se fija el dispositivo a un soporte inclinable para poder realizar las observaciones en distintas posiciones. La aislación calórica exterior consiste en un cordón de amianto que se envuelve parcialmente

alrededor del dispositivo. Se observa el experimento a través de una pantalla de protección.



Al iniciar lentamente la calefacción el tubo interior se empaña debido a la condensación del agua de combustión de los gases de calefacción. Coincidiendo el bulbo del termómetro en la posición indicada en la figura, la opacidad del vidrio, que depende también del caudal de gas que se introduce, desaparece cuando el termómetro marca los 40° y en seguida se observa en el espacio anular, sobre

la pared del tubo interior, la formación de gotas que deslizan hacia el líquido y penetran en el mismo con formación de estrías. Este fenómeno se intensifica a medida que la temperatura se eleva en el dispositivo y arriba de 120° la condensación se generaliza en todo el espacio anular, especialmente en la zona cerca del nivel del líquido y se extiende también sobre la pared del tubo de vidrio de mayor diámetro. La aislación térmica del cordón de amianto reduce, pero no impide esta condensación. Inclinando el tubo, las gotas de condensación se deslizan más lentamente dando lugar a una mejor observación del fenómeno de condensación y del comportamiento de las estrías.

Se puede regular la aspiración de la llama de manera que la temperatura se mantenga constante y entonces el fenómeno de condensación se repite indefinidamente.

El gradiente axial de temperatura depende de la velocidad de circulación de los gases y en cada posición se determina por desplazamiento del bulbo del termómetro, notándose diferencias de temperatura superiores a 150° entre las posiciones extremas del espacio anular que con el aumento del caudal se puede reducir a menos de 50°.

Substituyendo la solución benceno-naftalina únicamente por benceno y llevando la temperatura del líquido interior hasta 200° en forma análoga como hemos operado anteriormente con la solución y a pesar de haber dejado el dispositivo sin aislación térmica, no se notó ninguna condensación ni sobre el tubo céntrico ni sobre la pared del tubo de mayor diámetro.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.—El comportamiento de la solución, comparado con el del solvente puro, demuestra que toda la condensación que se observa es debida al aumento de temperatura que se produce por efectos de dos gradientes, el primero radial y el segundo axial. La gota tiende únicamente a formarse en la zona donde puede coexistir un estado de equilibrio entre el líquido y el vapor. Esto explica porque la gota raramente se forma en la zona de temperatura máxima, sino la posición de mayor condensación, de acuerdo con las condiciones experimentales, oscila dentro de los valores extremos del gradiente.

Al escribir la fórmula de los gases $pv = nRT$ nos referimos siempre a un estado de equilibrio cuyas condiciones no existen en nuestro

experimento. En nuestro espacio anular podemos sin embargo elegir n_1 partículas que tengan la temperatura T_1 cuyo volumen total en el espacio anular es v_1. Si aumentamos ahora la temperatura de las n_1 moléculas para que alcance el valor T_2 el volumen tomará el valor v_2, pero siendo V, el volumen disponible en el espacio anular constante, forzosamente como consecuencia de esta operación la presión en todo el dispositivo tiende en aumentar. Este es cierto para un sistema con un solo componente. En el caso con 2 o más componentes existe otra posibilidad de que aumentando la temperatura al valor T_2, el volumen v_1 permanezca constante si al mismo tiempo disminuyera n_1, su número de moléculas. Esto es factible por condensación parcial siempre que la fase líquida que se va formando pueda coexistir a esta mayor temperatura T_2. Forzosamente la fracción condensada será más rica en el componente menos volátil.

Esta suposición está de acuerdo con el experimento y representa una ampliación de la interpretación teórica de nuestro trabajo anterior sobre el mismo tema (1. c.)

BIBLIOGRAFIA

(1) Piazza, J. — *Anales Soc. Cient. Arg.* Tomo CLXVI, pág. 26 a 34. Año 1958.
(2) *Revista de la Fac. de Ing. Quim.* Vol. XXV. Santa Fe, pág. 7 - 17. Año 1956.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUD.
LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DE
OPERACIONES UNITARIAS

Bahía Blanca, Enero de 1959.

BIBLIOGRAFIA

SAMUEL DANIEL *The civil wars.* 366 pgs. Editado por Laurence Michel. New Haven. Yale University Press. Conn. U.S.A.

"Las Guerras Civiles" es una reproducción de los célebres poemas de Samuel Daniel, publicados originalmente en el año 1609, en Londres. La presente edición representa una versión revisada por el señor Michel, el cual ha agregado numerosas notas y explicaciones de diversas clases en las primeras y últimas partes del libro.

La obra trata de las guerras civiles entre las dos casas inglesas York y Lancaster en la edad media.

El editor ha reproducido los versos tal como aparecieron en la edición original (págs. 65-293), es decir en el inglés antiguo de aquella época.

El poema comienza con una dedicación a la reina Elizabeth, en los términos siguientes.

To Her Sacred Maiestic
Here sacred Soueraigne, glorious Queene of Peace,
The tumults of disordred times I sing,
To glorifie thy Raigne, and to increase
The wonder of those blessings thou doost bring
Vpon thy Land, which ioyes th'intire release
From bload and sorrowes by thy gouerning,
That through affliction we may see our ioyes,
And blesse the glory of Elizaes dayes.

La obra es interesante para los que tienen intereses históricos y literarios.

Guillermo Hoxmark

RAOULT G., *Les ondes centimetriques.* 420 pgs. 330 figs. (+ 24,5 cm) Masson et Cie. Editeurs. Paris 1958.

La obra de G. Raoult, profesor en la Facultad de Ciencias de Clermont-Ferrand, Francia, constituye un curso de gran actualidad de radio electricidad para aplicar en la enseñanza superior científica y técnica. El autor comienza su libro explicando que las primeras ondas electromagnéticas fueron descubiertas por Hertz que en el año 1891 quería verificar las teorías de Maxwell.

Desde aquel momento se ha producido un desarrollo inusitado en el estudio de la radioelectricidad. Las 420 páginas se hallan ocupadas por una gran cantidad de muy importantes instrucciones con respecto a las materias especiales, ilustradas con unos 330 gráficos explicatorios insertados en los textos.

Como no es posible enumerar, en ésta breve reseña, todos los temas tratados en la obra, nos limitamos a mencionar algunos capítulos.

El primer capítulo explica las características elementales de las ondas centimétricas siendo aquellas las diferencias y las similitudes de las ondas centimétricas con las ondas muy largas; las diferencias y las similitudes de las ondas centimétricas con las ondas luminosas; y luego la interacción con los electrones y otros fenómenos.

En otros capítulos figuran medidas de potencia y de frecuencia y de las constantes eléctricas.

El estudio general del magnetrón tiene un capítulo (232-249) y Raoult presenta asimismo sus experiencias referente a los detectores de la súper frecuencia (255-280).

Las antenas merecen largas explicaciones en las páginas 281 - 308, y la radio astronomía ocupa extensas partes de la obra, la que termina con un anexo, en el cual se trata de las unidades.

El índice alfabético de las materias tratadas y la tabla de las mismas facilitarán a los estudiantes la lectura de ésta valiosa obra.

Guillermo Hoxmark

Díaz E. L. *Relatos antárticos.* (Editorial Lozada S. A.).

Nuestro distinguido consocio el Cap. de Navío Emilio L. Díaz, al decir de sus propias palabras, trata con éste libro de ofrecer un panorama de divulgación del trabajo que desarrolla la Marina de Guerra en la región lejana e inhospitalaria de la Patria, sin entrar en detalles ni estudios específicos, sino en forma breve y esporádica, por entender que la publicación de éste aspecto corresponde a los organismos especializados.

La capacidad no común del autor ya nos era conocida por las múltiples conferencias que ha pronunciado en nuestra Sociedad, en la Universidad Nacional del Litoral, en el Instituto Antártico Argentino, en la Escuela Superior de Guerra del Ejército, en la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, etc., frutos de su labor realizada en distintos aspectos de su carrera naval, en la que puso de manifiesto, reiteradamente, sus dotes de honda erudición y sereno espíritu organizador.

En este libro, reúne fundamentalmente fragmentos del historial de sus ocho viajes a las regiones antárticas, en treinta y cinco relatos presentados con una prosa ágil y rica, y pese a que pide disculpas al lector porque teme que sus condiciones no estén a la altura de las exigencias de escribir en forma amena, las descripciones que hace son cautivantes por la intensidad que les imprime, por la concisión con que las presenta, propias de su quehacer de jefe militar, a la vez que precisa en sus expresiones como la de un hombre de ciencia, que también él lo es, y hermosa en sus giros e imágenes como la de un poeta; es que en este libro, el Capitán de Navío Díaz, se revela en su múltiple personalidad excepcionalmente completa.

Complementando esas treinta y cinco narraciones que entre su texto se ilustran con 70 fotografías y 17 mapas, el libro trae un apéndice de interesante valor documental, dónde se reproducen las notas, absolutamente inéditas, del Teniente Jorge Yalour, segundo comandante de la corbeta "Uruguay" durante el viaje de rescate de la expedición del Doctor Otto Nordenskjold (años 1902-3); así como se consignan informaciones generales sobre diez y nueve campañas antárticas realizadas por la Armada Argentina; como también, una nómina de los destacamentos, bases y refu-

gios existentes en la región antártica y fechas en que fueron erigidos; finalizando con un esclarecimiento sobre vocablos marineros utilizados en el texto.

"Relatos antárticos", es un libro recomendable para ser leído por todos, porque al describir las tareas desarrolladas en las distintas campañas en que ha participado el autor, se presenta una información interesante de carácter geográfico, meteorológico, oceanográfico, etc. y hasta histórico de ese continente blanco, a través de sus descripciones no exentas de dramaticidad, que trasuntan el enorme esfuerzo que han importado las tareas de orden científico y técnico, realizadas en una tierra que, como bien dice su autor, "los jóvenes argentinos tienen oportunidad de templar su espíritu y elevar su corazón".

Pedro Longhini

INDICE GENERAL DEL TOMO CLXVII

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGESIMO SEPTIMO

PÁG.

DR. EDUARDO BRAUN MENÉNDEZ 3

I. RAFAEL CORDINI. — Estado del conocimiento geológico de la Antártida (*conclusión*) 7

JUAN JOSÉ CARABELLI. — Sobre actualización de las « Notes bibliographiques: Fleuves, canaux et ports » 39

LUIS TOSSINI. — Sistema hidrográfico y cuenca del Río de la Plata 41

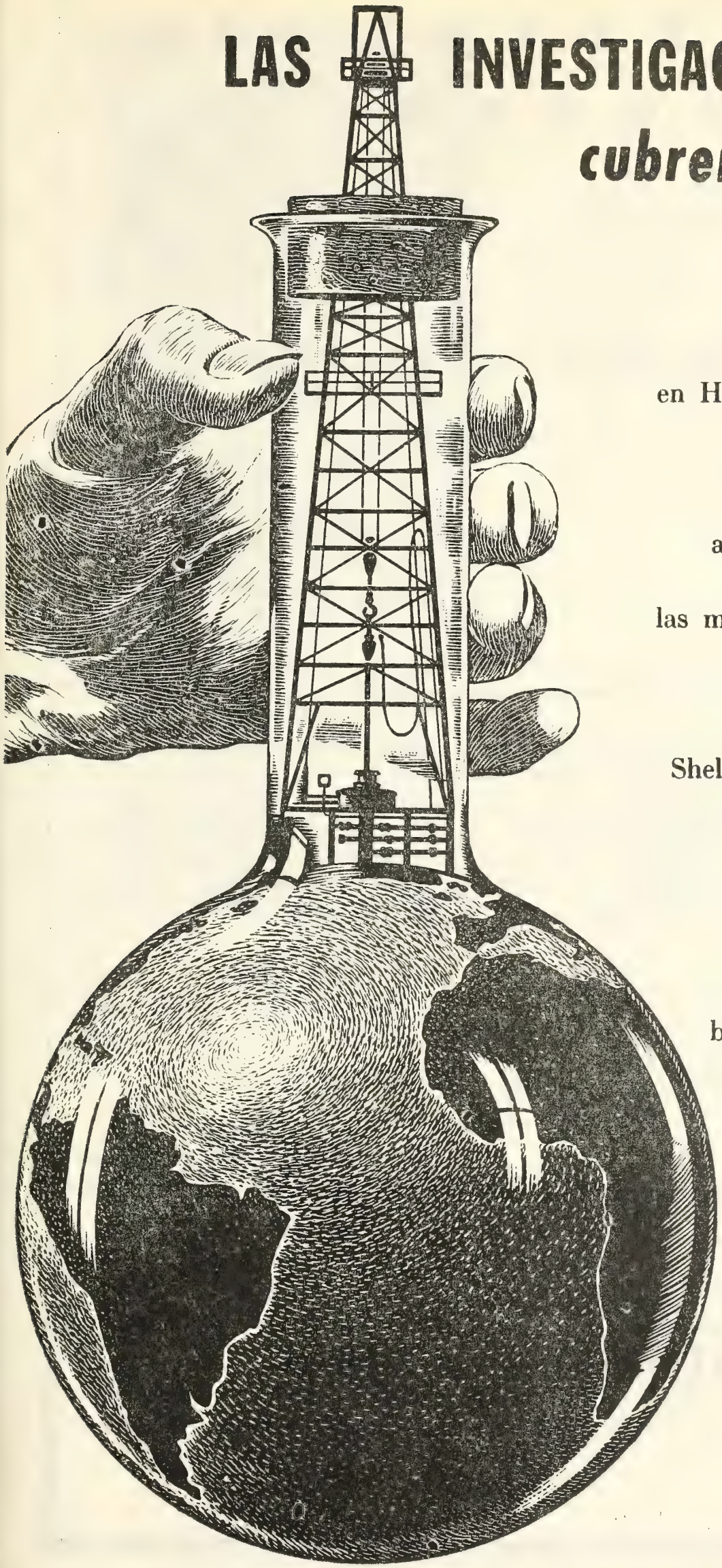
CARLOS RUSCONI. — Noticia breve de la Arqueología de Malalhue, Mendoza 65

EMILIO L. DÍAZ. — Fluctuaciones en la continentalidad y en las lluvias 73

JOSÉ PIAZZA. — Condensación parcial de solutos volátiles por calefacción del vapor en contacto con la fase líquida. II. 98

BIBLIOGRAFÍA 103

LAS INVESTIGACIONES SHELL
cubren el mundo



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL

SHELL ARGENTINA LTD.

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

TUNGSTENO (Oxido, Metal, Sales y Aleaciones). Minerales
ZINC ELECTROLITICO MARCA « METEOR » (Industria Argentina)
COBRE ELECTROLITICO - ZINC EN LINGOTES Y CHAPAS
PLOMO EN LINGOTES - ALUMINIO - ESTAÑO - ANTIMONIO
ALEACIONES - COBALTO METALICO 97/99 % - NIQUEL
ELECTROLITICO - MAGNESIO METALICO EN LINGOTES
ABRASIVOS - CUARZO - FELDESPATO - FLUORITA

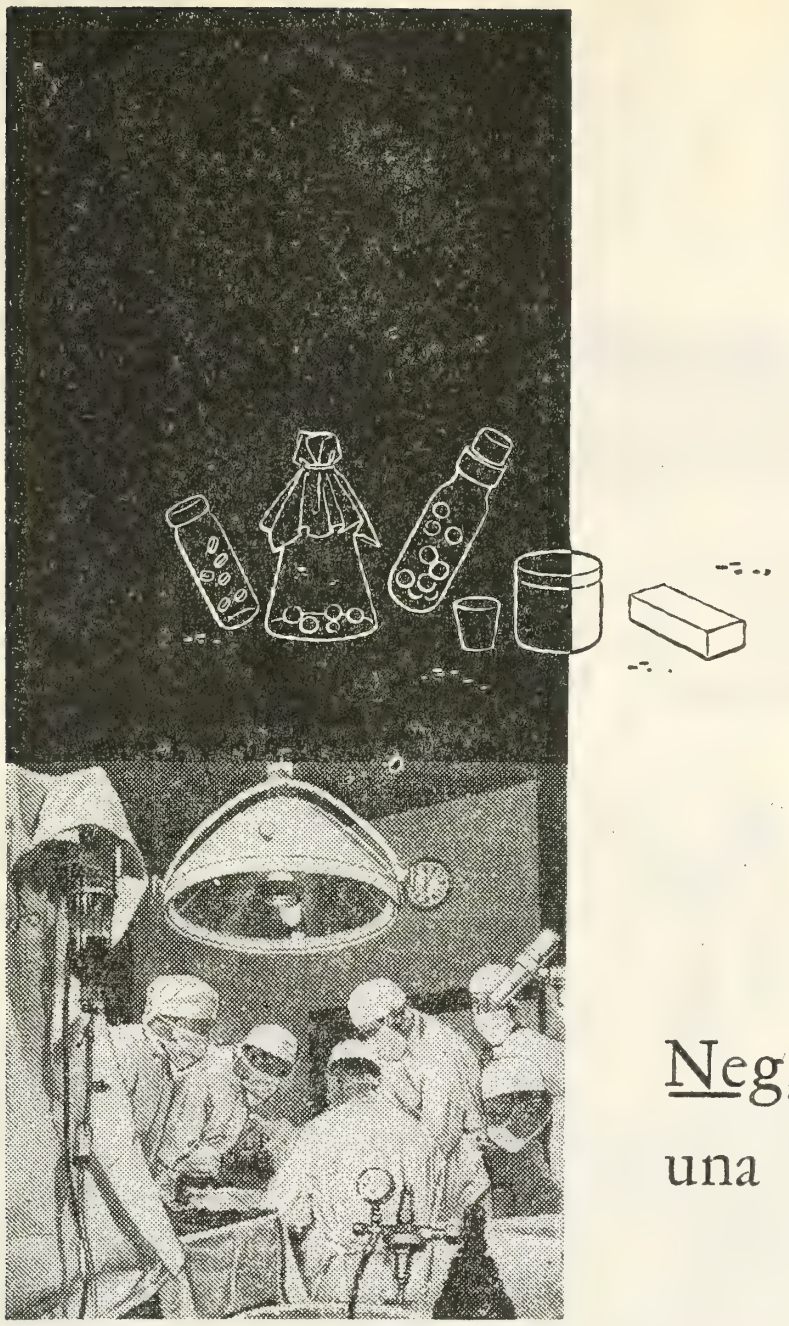
BUENOS AIRES
AVDA. BELGRANO 1670

T. E. 37 (RIVADAVIA) 1026
Dirección Telegráfica « MINMET »

MINERALES Y METALES

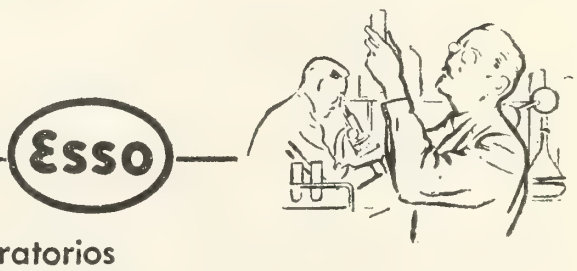
S. A. Ind. y Com.

DISPONIBLE



Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.



Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.

GARCIA BRION 6-4

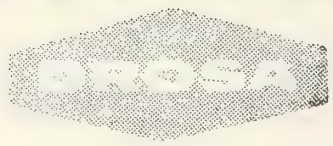
un llamado

que vale

por 10

con 1 solo llamado

Ud. encontrará en nuestro extenso stock, los productos químicos o drogas que su laboratorio o industria consume, respaldados por la calidad y el prestigio de marcas consagradas, y será atendido con el servicio que es tradicional en nuestra firma.



DROGAS

Y PRODUCTOS QUIMICOS

Adquiéralos a su proveedor natural

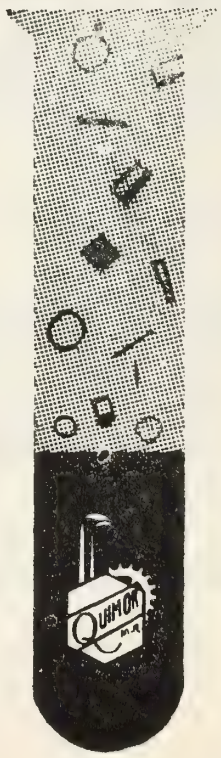
DROGUERIA SAAVEDRA S.A.C.I.

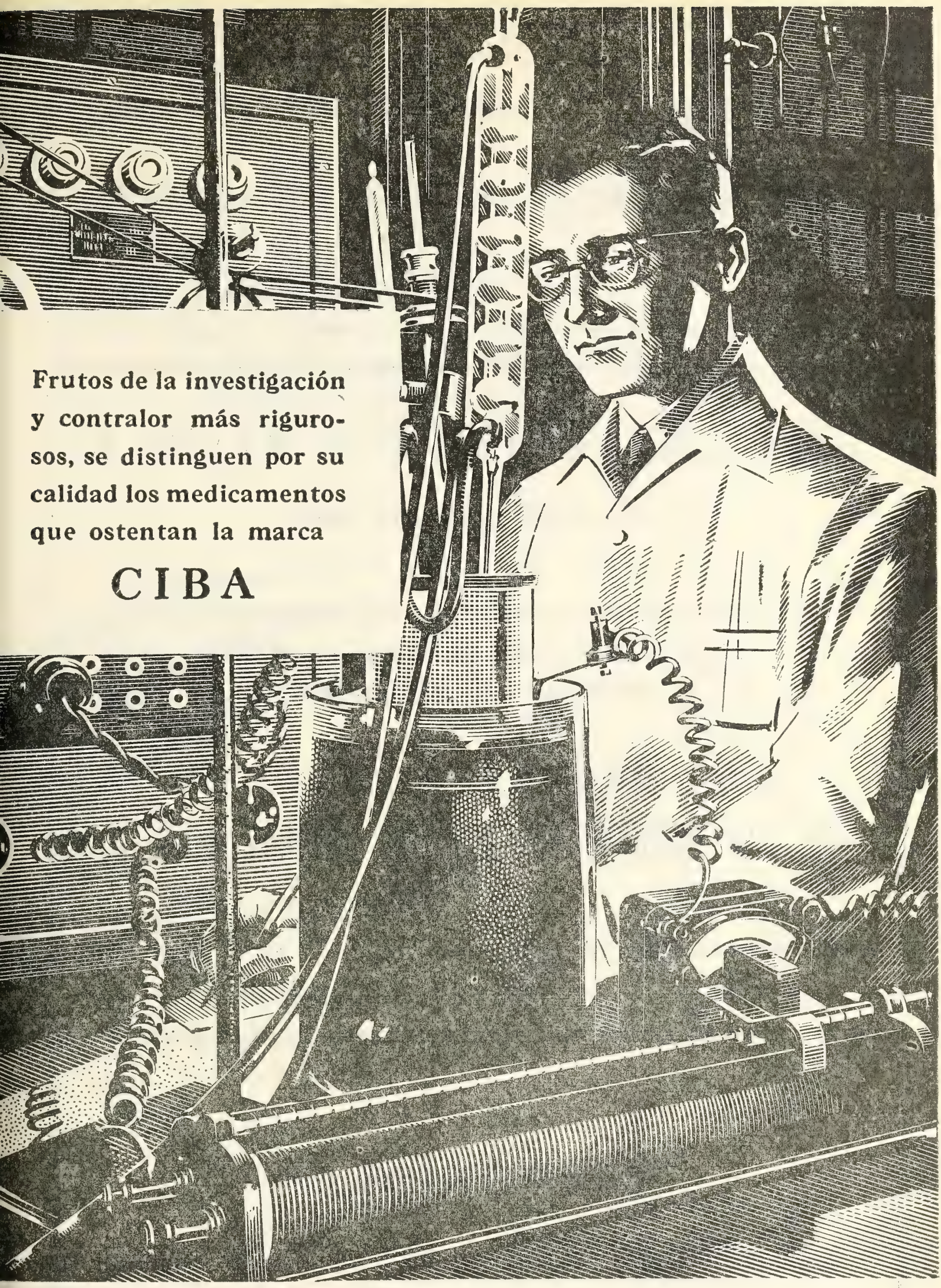
Avda. Pte. Roque Sáenz Peña 570

TELEFONOS

30-7762	33-1208
33-1292	34-5924
34-6149	34-6220
34-6698	34-6924
34-9068	34-9497

BUENOS AIRES




Frutos de la investigación
y contralor más rigurosos, se distinguen por su
calidad los medicamentos
que ostentan la marca
CIBA

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

DISPONIBLE

Squibb en el mundo...
SEGURIDAD
UNIFORMIDAD
PUREZA
EFICACIA
SQUIBB
UN SIGLO
DE EXPERIENCIA
INSPIRA CONFIANZA
... contribuye
con su organización mundial
al progreso médico
y el bienestar de la humanidad

SUVAMINA HC 30 -- SUAVIZANTE CATIONICO

ASPECTO

Pasta blanda de color claro.

COMPOSICION

Amonio cuaternario en dispersión acuosa al 25 %.

PROPIEDADES

- brinda un tacto suave y agradable
- es sustantivo
- mejora la resistencia a la suciedad
- acelera el secado
- facilita el planchado
- inhibe mohos y olores -es germicida
- brinda propiedades antiestáticas.

COMPATIBILIDAD

- con detergentes y humectantes no iónicos o catiónicos
- con agentes de acabado
  - vegetales (almidones, dextrinas, gomas)
  - animales (gelatina, cola)
  - sintéticos (polivinílicos, uréicos, melamínicos, etc.).

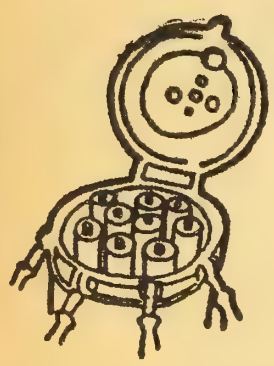
APLICACION

- concentración: 0,3 a 1 % sobre el peso de mercadería
- temperatura: 30 a 50 °C
- tiempo: 10 a 15 minutos.

PRESENTACION

Cascos de 50, 100 y 200 Kg.

Solicite la visita de nuestros técnicos -- Véase nuestro Folleto AC-101



AUXILIARES PARA TINTORERIA Y ESTAMPERIA

SUVAFIX D

Fijador de colorantes directos para fibras vegetales.

Véase n/Folleto AV 104.

ALCOIGAL NI

Retardante no iónico.

Véase n/Folleto NI 101

SUVALIC P

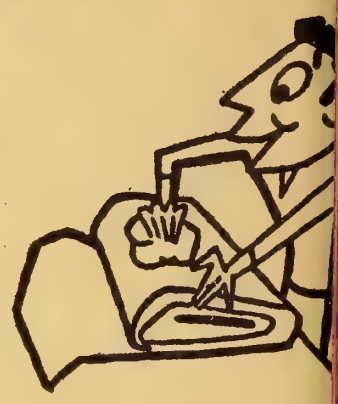
Solubilizante y fluidificante para pastas a base de almidones.

Véease n/Folleto AV 107

ANTIESPUMA FRANCVAL

Disponemos de distintos tipos de anti-espumantes.

DESMANCHADORES TEXTILES



DESMANCHADOR AS

producto a base de detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR S

solvente especial con emulsionante iónico

DESMANCHADOR ST

mezcla de disolventes con detergen emulsionante aniónico

DESMANCHADOR DC

mezcla de disolventes con detergent — emulsionante aniónico. Se recomien da también como detergente especia para limpieza a seco

DESMANCHADOR AST

mezcla de disolventes con detergent aniónico.

Véase n/Folleto AV 106

José Franchini Ltda.

CASABELAS 2398
TEL. 22-2356
AVELLANEDA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

TOMO CLXVIII

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1959

506.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

JULIO-AGOSTO 1959 — ENTREGAS I y II — TOMO CLXVIII

SUMARIO

Pág.

ADOLFO LEANDRO MONTES. — Los perfumes. Nuevos métodos empleados en su estudio 3

JOSE LUIS MINOPRIO. — Nueva constatación del llamado Gato Eyra en Mendoza 26

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1959

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Ing. Enrique Butty
Dr. Bernardo A. Houssay

Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †

Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Josué Gollan (h); Dr. Bernardo Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1959 - 1960)

Presidente	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 1º	Doctor **Andrés O. M. Stoppani**
Vicepresidente 2º	Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart**
Secretario de actas	Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Hugo C. Albertelli** Ingeniero **Juan José Carabelli** Doctor **César de la Vega** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Pedro Mendiondo** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Ingeniero **Antonio E. Sturla** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Miembro suplente por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **Emilio L. González** Ingeniero **Ricardo R. Hertig** Cap de Frag. **Luis M. Iriart** Doctor **Alejandro C. Paladini** Ingeniero **Alberto G. Urcelay**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

LOS PERFUMES

NUEVOS METODOS EMPLEADOS EN SU ESTUDIO

POR

ADOLFO LEANDRO MONTES

Designemos bajo el nombre más popular de perfumes, a todos los productos aromáticos, sean: aceites esenciales volátiles, concretos o resinoides extraídos con disolventes, pomadas obtenidas por enflorado y a los derivados de unos y otros.

Sin ser productos indispensables para el hombre, son sin embargo objeto de general estimación, gran difusión y amplio comercio, desde la antigüedad; porque aportan, con la variedad de sus olores e influencia sobre el gusto, innumerables matices que tornan más gratos bebidas y alimentos, ambientes y medicinas.

Vinculados en remotas épocas al culto en distintas religiones, por sus condiciones intrínsecas que contribuían a la solemnidad del ritual; fueron más tarde incorporados a la Medicina por sus propiedades antisépticas, estimulantes o calmantes, etc., y porque se estimaba el olor agradable, en oposición al hedor que usualmente acompaña a las enfermedades. Con el correr del tiempo, pasaron al uso personal y ambiental y se aplicaron en alimentos y bebidas, así como más recientemente en productos industriales, con distintos fines. Su estimación y alto precio fué incentivo para largos viajes terrestres y marítimos que provocaron descubrimientos geográficos importantes (recuérdense los viajes marítimos de los portugueses para llegar a las Islas de las Especias y el mismo viaje de Colón), la creación de poderosas ligas comerciales, la lucha por la hegemonía en los mares, guerras y difusión de la civilización europea, la creación de colonias, etc., etc. No ha decaído el interés por los perfumes y su comercio ocupa actualmente a millares de seres, movilizando fuertes capitales.

SMITHSONIAN INSTITUTION JAN 19 1960

Resumiendo su vinculación con la Humanidad, diré a la manera de los clásicos:

Remotis regionibus mare terraque vecta per secula aromata navigationes et bella commerciumque moverunt et omnes gentes sensibus pervicerunt sapientumque mentes natura sua excitavere.

Por sus características e importancia comercial fueron, por supuesto, objeto de estudio de botánicos y farmacéuticos y por sus propiedades, forzosamente, despertaron la curiosidad de los médicos. Pero no bastaba estudiar las plantas y sus productos aromáticos organolépticamente. Había que profundizar en su naturaleza, descubrir qué sustancias los componían y eran responsables de sus notables propiedades.

Fueron alquimistas célebres los primeros que se ocuparon de su naturaleza: Joannes Mesue, Arnold de Villanova, Bombastrus Paracelsus von Hohenhein, Valerius Cordus y Joseph de Cheney y farmacéuticos: M. Charás, N. Lemery, A. J. Geoffrey, G. F. Rouelle, A. Baumé, Kasper Neumann, entre los más destacados.

Los estudios químicos, propiamente dichos, se inician con el análisis elemental de esencia de trementina, que realizado por J. J. Houton de la Billardiere, condujo en 1818 al establecimiento de la relación C_5H_8 fundamental en su composición, que más tarde se estableció como básica para hemiterpenos, terpenos, sesquiterpenos y politerpenos, característicos en los productos aromáticos.

El estudio sistemático de sus componentes fué iniciado por el célebre químico francés J. B. Dumas (1800-1884); siguiéndole otros eminentes químicos, entre los que, cronológicamente citaré: M. Berthelot (1827-1907); W. Tilden (1842-1926), Otto Wallach (1847-1931), F. W. Semmler (1860-1931), F. A. Fluckyer (1828-1894), O. Aschan, E. Gildemeister, H. Walbaum, S. Bertram, A. Hesse, C. Kleber, E. Kremers, H. Barbier, L. Bouveault, E. Charabot, L. Ruzicka, J. L. Simonsen, S. Sabetay, B. Parry, Yves R. Naves, E. Lederer, G. A. Fester y R. H. Reitsema.

Con Wallach, el coloso de los terpenos, sus colaboradores y discípulos, se inicia la edad de oro de los perfumes: establecen la composición de gran número de ellos y la constitución química de sus componentes, muchos de los cuales sintetizan, legándonos multitud de métodos de gran valor. Tan extraordinario esfuerzo fué semilla que halló terreno fértil en el campo de la ciencia, surgiendo entusiastas

investigadores que consagraron sus afanes al estudio de los perfumes en los países de cultura científica desarrollada.

Los medios de investigación del hombre de ciencia aumentan día a día, como frutos de la inteligencia puesta al servicio de la Verdad. Reactivos y aparatos más sensibles y perfectos abren nuevos rumbos y facilitan la tarea.

He mencionado entre los eminentes químicos que han estudiado la composición de los aromáticos, al Dr. Gustavo A. Fester, a quien rindo público homenaje y agradezco como argentino su notable trabajo realizado en nuestro país, donde radicado desde hace más de 30 años, es un ejemplo de capacidad, laboriosidad y perseveraEcia, digno de emulación. Hemos tenido el placer de escuchar, en este mismo salón, el año pasado, eE ocasión de distinguírsele con el premio J. J. Kyle, su docta y simpática voz, al comentar modestamente, aspectos de su investigación sobre aceites aromáticos de nuestras plantas nativas.

¿Por qué son los perfumes fuente de tan prolongados estudios y han requerido la atención de químicos de la talla de los citados?

Por que eE su composición entran más de 450 componentes, de distinta estructura química, vinculada a tres grandes grupos orgánicos: los terpenos, los de núcleo bencénico y los alifáticos, mas algunos representantes heterocíclicos, nitrogenados y azufrados; agrupados en las más variadas proporciones, de diez a veinte componentes diferentes, a veces más, por afinidades físicas e influencias fisiológicas, dependientes de la especie; distintas de una a otra; en alrededor de 1.200 especies, pertenecientes a 77 familias botánicas. A los producidos por las plantas debemos agregar los de origen animal, algunos muy apreciados (civeta, almizcle, ámbar gris, castor) de naturaleza vinculada a la de aquellos, o a la presencia de otros componentes, cuya estructura, en algunos casos, fué muy difícil de establecer.

Estas esencias pueden hallarse localizadas, en el vegetal, según la especie, sea en las flores, hojas, semillas, corteza o pulpa de los frutos, madera o corteza del tallo, raíces o rizomas, o, en algunos casos, en varias partes de la planta y con distinta composición según cual sea (canela, citrus).

Gran proporción de estos componentes han sido estudiados mediante los métodos químicos y físicos que llamaremos clásicos, aunque en realidad están en constante evolución y perfecciona-

miento por empleo de nuevos reactivos y otros recursos; para distinguirlos de los que llamaremos modernos, que comprenden: la destilación analítica, la espectrofotometría de absorción y la cromatografía, desarrollados en el último cuarto de siglo. Paciente y delicada labor ha permitido su aislamiento y caracterización, así como la determinación de su estructura; problema éste, que en algunos casos llevó varios lustros de trabajo por distintos investigadores antes de ser finalizado. Aún hay algunas estructuras en discusión, a pesar de que su composición bruta, grupos funcionales y presencia de dobles ligaduras haya sido confirmada; sobre su distribución en la molécula.

No es cuestión, solamente, de saber cuanto carbono, oxígeno e hidrógeno, por ejemplo, constituyen la molécula; sino también cómo están vinculados entre sí, cómo se hallan ubicadas las funciones químicas presentes; así como las dobles ligaduras; si existen o no ciclos y cuántos y qué átomos los constituyen; cómo se distribuyen las cadenas laterales y, si son lineales o ramificadas; si hay grupos en posición cis o trans, cuestión importante en sus propiedades ópticas, por ej.

Como vemos, el problema presenta muchas incógnitas y son distintas las técnicas a aplicar para llegar a revelar una estructura; debiéndose, generalmente, preparar varios derivados para confirmarla.

Técnicas diversas se aplican para conseguir la separación, la identificación y establecer la estructura de tantos y tan diferentes componentes: fraccionamientos con soluciones alcalinas de distinta potencia, para separar ácidos, hidroxilactonas, fenoles y lactonas; con bisulfito o sulfito sódico para aislar aldehidos y cetonas; con etanol diluído para deterpenar; la destilación al vacío, la sublimación y el frío para obtener, en conjunción con distintos disolventes, cristalizaciones fraccionadas; el análisis elemental para determinar la fórmula bruta; la determinación del peso molecular, de los grupos metoxilos, de la función alcohólica, aldehído, cetona, ácido, éster, etc.; la fijación de halógenos; la oxidación y la reducción; rotura de cadenas y apertura de ciclos; preparación de derivados característicos, de temperatura de fusión definida, etc., son aplicados en estos estudios.

Los metodos modernos. — Dada la cantidad y variedad de componentes presentes ordinariamente en un perfume, resulta muy difícil; a menudo prácticamente imposible; separar todos ellos entre sí y aislarlos puros. Un método que sin dañar el producto; es decir sin provocar polimerizaciones, isomerizaciones, esterificaciones, etc., permitiera fraccionarlo en sus componentes, o al menos en grupos de dos o tres de ellos, facilitaría muchísimo el estudio ulterior.

Esto se logra con la destilación analítica, factible merced al desarrollo de tipos perfeccionados de columnas de fraccionamiento al vacío y de rellenos que aumentan su efectividad, sin necesidad de alargarlas demasiado, lo que imposibilitaría mantener temperaturas relativamente bajas, para evitar los daños ya meecionados.

Hoy día, coe columnas de menos de un metro de longitud y de dos a tres centímetros de diámetro, usando pequeñas espirales de vidrio, o de acero inoxidable, o tejido metálico en trocillos (convenientemente doblados), se alcanza una efectividad superior a los diez platos teóricos y es posible aislar algunos componentes puros o a lo sumo, cuando no son muy abundantes, con uno o dos acompañantes de temperatura de ebullición muy próximas (menor de 2°C).

Conviene destacar que cada plato teórico representa una destilación simple, que va enriqueciendo el vapor destilado en el componente más volátil. Influye en el éxito de la destilación el número de éstos, así como la velocidad de reflujo y destilación, la presión de destilación (téngase presente que al disminuir ésta baja la temperatura de ebullición y con ella el daño por calentamiento), el aislamiento del medio ambiente y la proximidad de las temperaturas de ebullición de los componentes del producto, que cuanto más próximos más difíciles serán de separar y mayor número de platos teóricos requerirán. Prácticamente todos los componentes de los perfumes destilarían, a presión atmosférica normal, en el ámbito comprendido entre 150 y 270°C (muchos con descomposición); estas temperaturas pueden bajarse a un ámbito de 60 a 110°C disminuyendo la presión de destilación, mediante bombas de vacío, por debajo de 30 mm de Hg y hasta la proximidad del 0.

Cuando hay suficiente material conviene realizar destilaciones analíticas con un litro de producto para obtener un buen fraccionamiento y suficiente cantidad para el caso de los componentes meno-

res, para realizar varias determinaciones con ellos. No resulta práctico reducir el volumen a destilar a menos de 250 ml.

Usualmente se comienza a 30 mm de Hg para destilar los componentes más volátiles (hidrocarburos terpénicos, componentes alifáticos, algunos alcoholes y óxidos terpénicos, etc.), prosiguiendo con mayor vacío (20 a 10 mm) conforme va aumentando la temperatura de ebullición, para no exagerar el calentamiento del balón, llegando para los más pesados a la proximidad del 0 mm de Hg.

El trazado de la curva de destilación, más la de los índices de refracción y las desviaciones polarimétricas de cada fracción separada, dará una idea muy aproximada de la composición del producto y facilitará muchísimo su estudio, que ha de proseguir, posteriormente, con el examen químico de aquellas.

Muy distinto es estudiar una fracción con uno, dos, o a lo sumo, tres componentes, cuya temperatura de destilación se conoce, que una mezcla de quince o veinte sustancias de las más diferentes propiedades.

Destilación analítica de esencia de limón en columna Longenecer

Fracción	Temperatura de destilación °C	Presión mm Hg	Indice de refracción	Componente
1	62 a 62,5	29	1,4653	α - pineno
2	72,5 » 73,5	29	1,4702	canfeno
3	73,5 » 76,5	29	1,4709	β - pineno
4	76,5 » 77	29	1,4711	Me - heptenona
5	77 » 77,5	29	1,4713	β - felandreno
6	77,5 » 78	29	1,4714	d - limoneno
7 a 14	78 » 79	29	1,4716	» - »
15 a 26	58,5 » 61	10	1,4716	» - »
27	59 » 65	4	1,4674	linalol
28	65 » 70	3-4	1,4729	citronelal
29	70 » 73	3	1,4788	»
30	66 » 70	1	1,4822	citral
31	70 » 72	1	1,4846	»
Resíduo sobre	sobre 73	1	geraniol, citronelol, acetato linalilo, estearopteno.	

Espectrofotometria. — Está vinculada a la presencia de osciladores, en una molécula, de frecuencia tal, que sean capaces de absorber ondas de diferente longitud, específicamente. Una función o tipo de agrupación molecular podrá ser reconocida cuando se dispone de instrumentos capaces de proporcionar ondas bien diferenciadas y de registrar exactamente la variación de intensidad sufrida al atravesar una solución.

Se ha logrado esto con los espectrofotómetros, en constante perfeccionamiento; de notable sensibilidad y exactitud; que permiten realizar aquel reconocimiento empleando pequeñísima cantidad de sustancia y obtener la curva de absorción dentro de un amplio ámbito, sea en el ultravioleta, el visible o el infrarrojo.

Las dos zonas más útiles para estos estudios, han resultado: la ultravioleta (entre 200 y 350 milimu) y el infrarrojo, para longitudes de onda mucho mayores (micrones a milímetros).

En el ultravioleta se usan fuentes luminosas especiales, como la lámpara de hidrógeno, prisma de cuarzo para obtener la difracción de la radiación y cubetas también de cuarzo para contener las soluciones. Se pueden obtener, o bien fotografías del espectro, según hacían los primeros observadores (tal como se describen en la publicación de R. A. Morton de 1929) o curvas trazadas sobre coordenadas, en que las extinciones se anotan sobre el eje de las ordenadas y las longitudes de onda correspondientes en el de las abscisas, como se acostumbra actualmente.

En el infrarrojo se utiliza una fuente calorífica y la variación de intensidad se registra con termocuplas, que transforman calor en electricidad, apreciándose ésta con galvanómetros muy sensibles. Se obtienen gráficos que vinculan la absorción con la longitud de onda correspondiente a cada punto.

En espectrofotometría son fundamentales las leyes: de Lambert, que vincula la intensidad inicial y final de la radiación, con la distancia atravesada y la de Beer, que establece la vinculación con la concentración de sustancia activa.

Las ventajas del empleo de la espetrofotometría en el ultravioleta, se refieren a la caracterización de esencias enteras, al develado de alteraciones por eliminación de componentes o por mezcla; a su valorización en mezclas; a la identificación de componentes y a su valoración en un aceite esencial, al estudio de componentes aislados y sus derivados, etc.

ESPECTROFOTOMETRIA

LEYES DE LAMBERT Y DE BEER

$$D = E = \log \frac{I_p}{I} = \alpha\, d \qquad ; \qquad \alpha = K\ c$$

$$D = K\ c\ d$$

$$K = \frac{D}{c\ d} \qquad\qquad c = \frac{D}{K\ d}$$

$$D = K_1\ x + (1 - x)\ K_2$$

Son funciones y agrupaciones "cromóforas" en el ultravioleta: desde el ultravioleta lejano hacia el visible: la doble ligadura etilénica, la función ácido y éster, las dobles ligaduras conjugadas, aldehido y cetona, los núcleos bencénico, nafténico y terpénico, la función fenol y éter-fenol, nitro y sulfhidrilo, etc.; con variaciones en ubicación e intensidad de absorción dependiente de la presencia de otros cromóforos o vecindad de éstos en la misma molécula.

Para la obtención de una curva de absorción en el ultravioleta, basta, en general, usar una solución al 0,1 por mil del producto en un disolvente transparente, libre de sustancias absorbentes. Se usan habitualmente hexano y etanol purísimos que permiten trabajar desde 200 milimu para el primero y desde 225 para el segundo. Otros disolventes absorben las primeras radiaciones y acortan el espectro disponible (así, el cloroformo absorbe totalmente la radiación hasta 250 milimu, el tetracloruro de carbono hasta 277, el benceno hasta 284 y la acetona hasta 320). Se usan cubetas de un cm de ancho y como blanco (fondo de absorción) el mismo disolvente puro que se empleó para disolver el producto. El trazado de las curvas se hace sobre papel milimetrado anotando en abscisas las longitudes de onda, en milimu, en orden creciente de izquierda a derecha y en ordenadas las Densidades ópticas (D) determinadas (lo más corriente es hacerlo cada 5 milimu), o bien los K deducidos, o su logaritmo, si resultaran valores muy altos.

Hay esencias que poseen componentes netamente absorbentes, con espectros que acusan uno o varios máximos netos, en tanto que

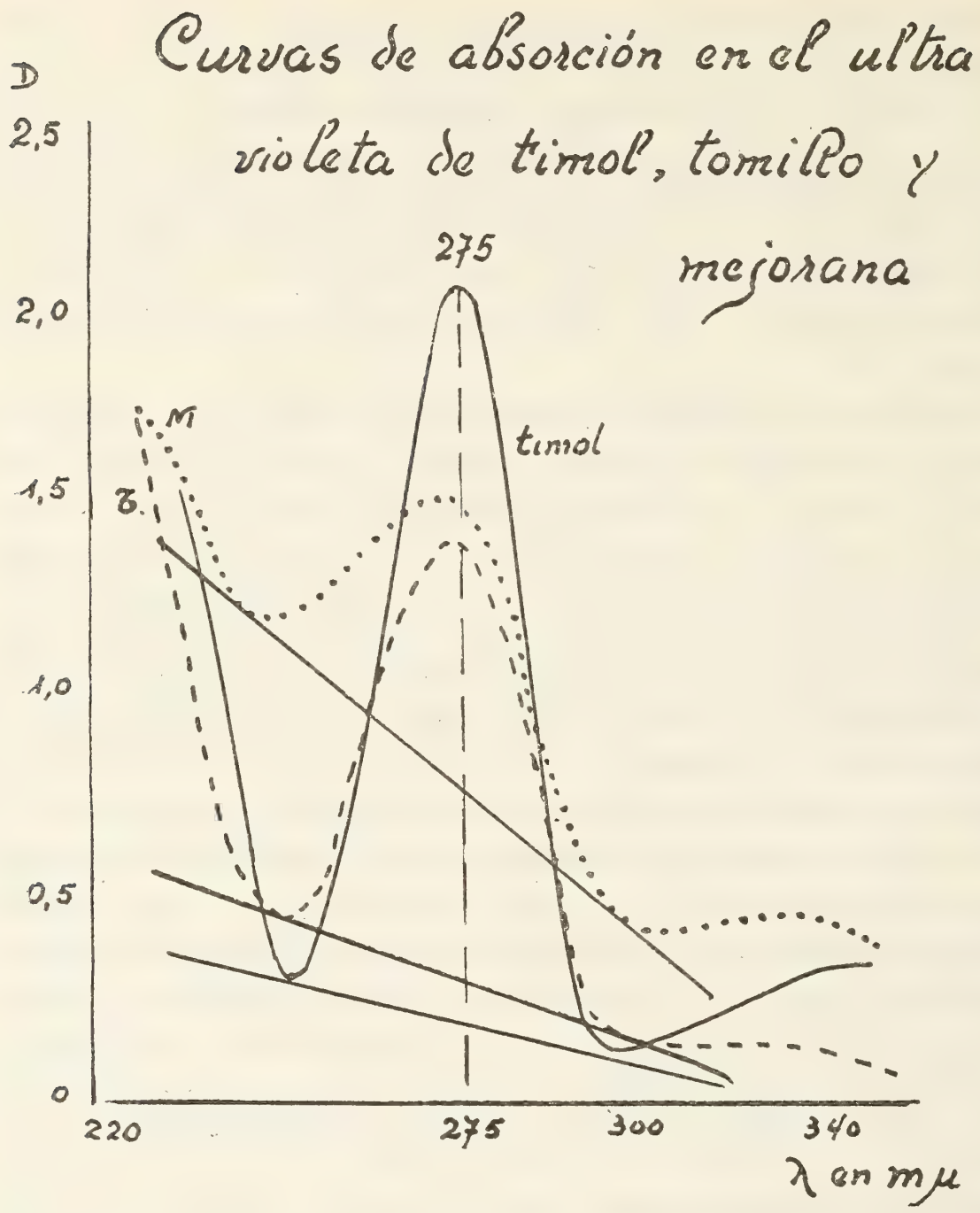
los hay prácticamente transparentes; en todos los casos son característicos.

El tratamiento de una esencia mediante un reactivo que elimine uno de, o los componentes activos, dará como resultado una modificación notable de la curva. Tal es el caso de una esencia de tomillo aetes y después de ser tratada con solución al 5 % de HOK que retiene los fenoles y el del eneldo, antes y después de ser tratado con solución de sulfito sódico que retiene su componente activo, la carvona.

Cuando para una esencia desconocida aparece en la curva de absorción en el ultravioleta un máximo notable en la zona de los fenoles y éteres de fenoles (o sea entre 270 y 285 milimu); un tratamiento con álcali y observación posterior de la esencia permitirá establecer si la sustancia activa presente era fenol o éter de fenol; en efecto, si fuera fenol el tratamiento alcalino eliminará éste componente de la esencia y quedará modificado su espectro; no así si fuere éter de fenol, que tiene bloqueada la función fenólica, que ya no reacciona con el álcali.

Para el caso de esencias ricas en fenol (tomillo, orégano, clavo de olor, etc.), se puede obtener una valoración muy aproximada, mediante la determinación de la curva de absorción en el ultravioleta, usando una solución de concentración adecuada y conocido el K del componente fenólico correspondiente, e introduciendo una corrección en el valor de D determinado (correspondiente al máximo de absorción) que, al vincular K con la curva misma, permite obtener datos, que se ha comprobado, coinciden con los obtenidos por vía química.

Sobre la curva de absorción de una esencia de tomillo (plantación en provincia de Buenos Aires) veremos con claridad como se aplica el método. Obtenida la curva, se traza, tangente a los puntos correspondientes a D a 250 milimu y D a 300 milimu (mínimos anterior y posterior al máximo) una recta. Desde el punto obtenido para D a 275 milimu se baja una vertical hasta el eje de abscisas y se calcula K_{275} correspondiente a la distancia entre D_{275} y la intersección de las dos rectas.



Se obtiene así, para el timol puro (habiendo usado solución 0,01 por mil en etanol):

$$D_{275}: 1{,}61 \text{ y } D_{275} \text{ corregido: } 1{,}43$$

$$\text{resulta } K_{275} \text{ corregido para timol: } \frac{1{,}43}{0{,}1 \times d} : 14{,}3$$

y para el tomillo representado:

$$D_{275}: 1{,}24 \text{ (para solución 0,2 por mil)}$$

$$D_{275} \text{ corregida: } 0{,}88$$

$$K_{\text{tomillo}} \text{ corregido: } \frac{0{,}88}{0{,}2 \times 1} : 4{,}4$$

Vinculando este valor con el correspondiente al timol se obtiene:

$$\text{fenoles \% en tomillo: } \frac{4,4}{14,3} \times 100 : 30,7$$

Cabe destacar que el análisis químico dió: 31,0 %.

Sin la corrección que he introducido para los fenoles, el dato puede alejarse mucho de la realidad. Esto se aprecia muy bien en el caso de un aceite de mejorana cuya curva también será mostrada. Usando el dato obtenido para D_{275} sin corregir, o sea 1,10 para solución 0,2 por mil de la esencia, resultaría

$$K_{\text{mejorana}} \frac{1,10}{0,2 \times 1} : 5,5 \text{ y relacionado con el K del timol}$$

$$\text{fenol \% en mejorana: } \frac{5,5}{14,3} \times 100 : 38,4$$

En cambio haciendo la corrección propuesta, resulta:

$$D_{275} \text{ corregido: } 0,35 \quad ; \quad K_{\text{mej.}} \text{ correg.: } \frac{0,35}{0,2 \times 1} : 1,75$$

y fenol % en mejorana: $\frac{1,75}{14,3} \times 100 : 12,2$ %, aproximadamente la tercera parte del dato anterior y muy próximo al real, aunque todavía algo superior.

La validez de esta corrección fué constatada asimismo aplicándola a diluciones practicadas sobre una esencia de orégano con un producto transparente, el metilcarbitol, en varias proporciones y trazando luego las curvas de absorción y efectuando los cálculos en la forma descripta.

El método espectrofotométrico en ultravioleta permite de esta manera apreciar el contenido en componentes fenólicos, en aceites esenciales de este tipo; aunque se disponga de tan solo una gota, cuando se conoce el K del fenol correspondiente y no hay otros componentes interferentes. Otro tanto para los éteres de fenoles, como safrol, por ej.

Tal nos sucedió con un aceite esencial de un tomillo silvestre de Mendoza del que obtuvimos por destilación menos de un ml. Por vía química no era posible pretender dosar los fenoles; en cambio,

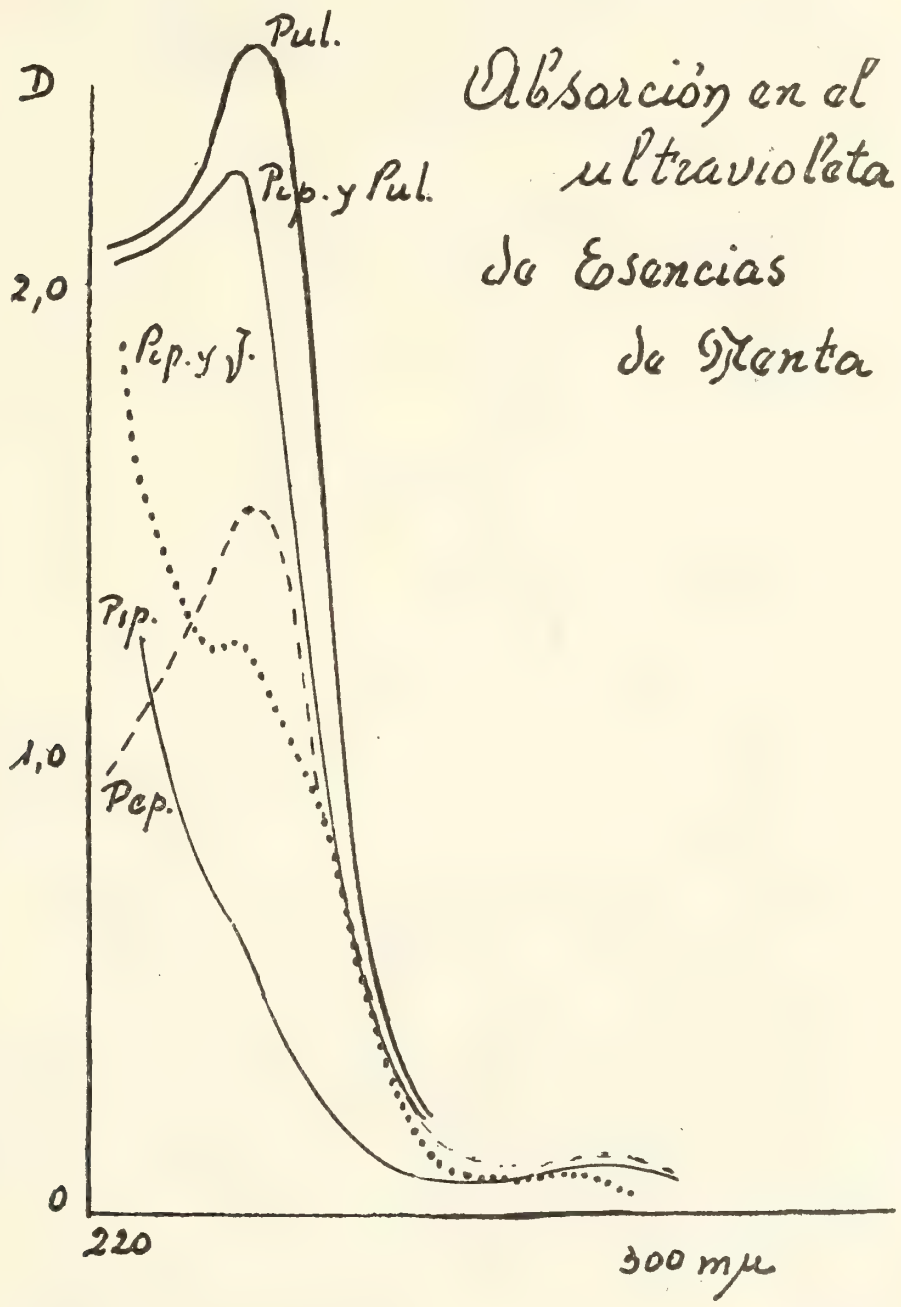
usando apenas 4 mg y determinando la curva de absorción en el ultravioleta, pude estimar el contenido en fenoles en 51,3 %. Esta técnica la hemos aplicado en las tesis de los Dres J. Cervini, M. A. Bulaiewsley y M. E. Gonzalez.

Otra aplicación interesante de la espectrofotometría ultravioleta, en la que se ha empleado una corrección similar, es la del Dr. Sale de USA, para distinguir aceites de citrus obtenidos por expresión, de los obtenidos por destilación. Los primeros contienen estearopteno, con máximo neto de absorción a 311 milimu, en tanto que los últimos al carecer de este componente, dan curvas sin inflexión a esa longitud de onda. Si sobre la curva de absorción se traza una tangente en los puntos correspondientes a los mínimos anterior y posterior, a 285 y 370 milimu, y determina la longitud de la flecha correspondiente al arco formado en el punto del máximo, se obtiene una estimación de la riqueza del producto en estearopteno y por consiguiente, en aceite por expresión. Se deberán determinar curvas patrón, para los aceites por expresión obtenidos en cada región productora; ya que puede haber variaciones en el contenido en estearopteno de una región a otra, o de un país a otro.

Otro tipo de aplicación de la espectrofotometría en el ultravioleta es la que he propuesto para verificar la adulteración del aceite esencial de Mentha piperita, el más estimado, con aceites esenciales de otras mentas menos valiosas, como la pulegium, la japonesa, la yerbabuena y la peperina. Ella es posible dada la distinta absorción de sus componentes activos típicos: mentona, pulegona, carvona y piperitona. La pulegona, cetona muy activa, con máximo de intensa absorción a 250 milimu, es el componente principal de la Mentha Pulegium y del Bystropogon molle o peperina; la carvona, también notablemente activa (aunque menos que la anterior), con máximo a 245 milimu, es componente principal de la Mentha viridis o yerbabuena y la mentona, poco activa, con máximo a 292 milimu, se halla en proporción de 9 a 25 % en la Mentha piperita o pipermint y en la japonesa, o arvensis, que, además, contiene piperitona que provoca en su curva una inflexión hacia los 260 milimu. La diferencia de las curvas obtenidas para estas esencias, según podrá apreciarse, permite verificar adición de cualquiera de ellas a la piperita y serviría para poner en evidencia este tipo de adulteración.

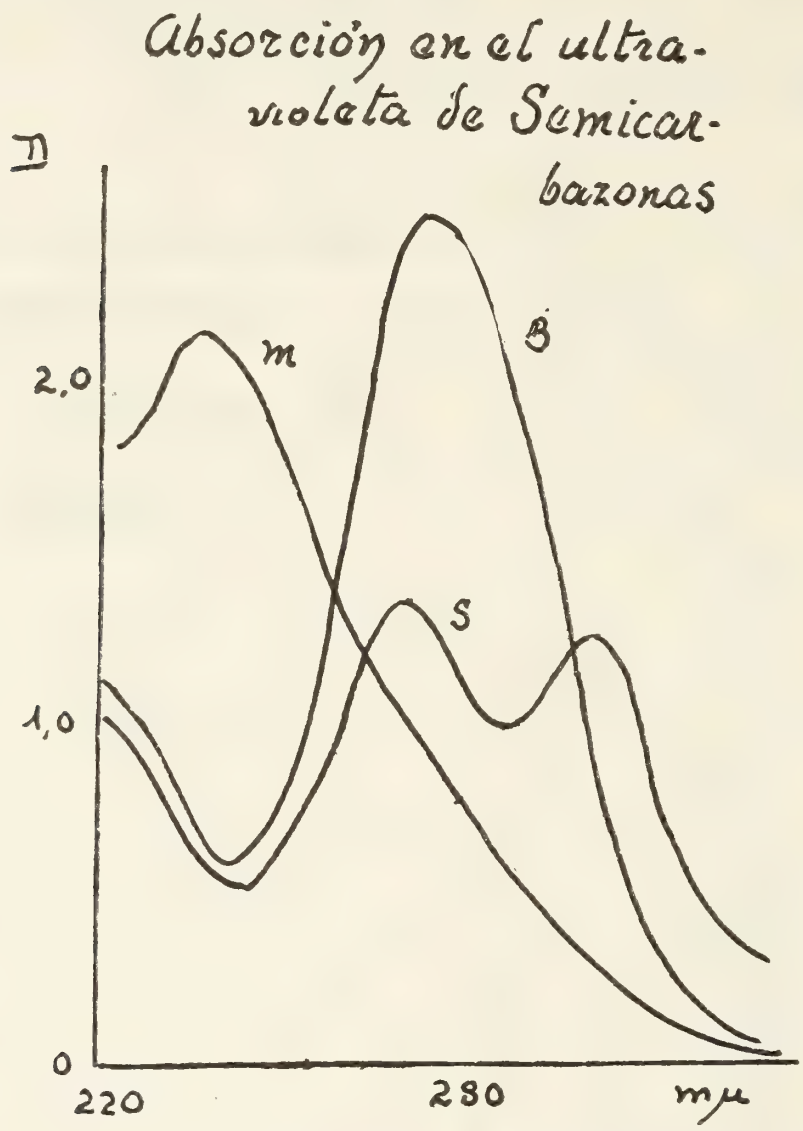
La espectrofotometría en el ultravioleta se ha usado para analizar cuantitativamente mezcla de vainillina y cumarina, por Englis y Hanahn, por lectura de *D* a 287,5 y 231,3 milimu.

Por otra parte es sumamente útil, según ya he expresado, en el estudio de componentes aislados de los aceites esenciales, directamente o a través de sus derivados característicos. Citaré para abreviar, tan solo el caso de las semicarbazonas de componentes carbonílicos, de obtención relativamente fácil.



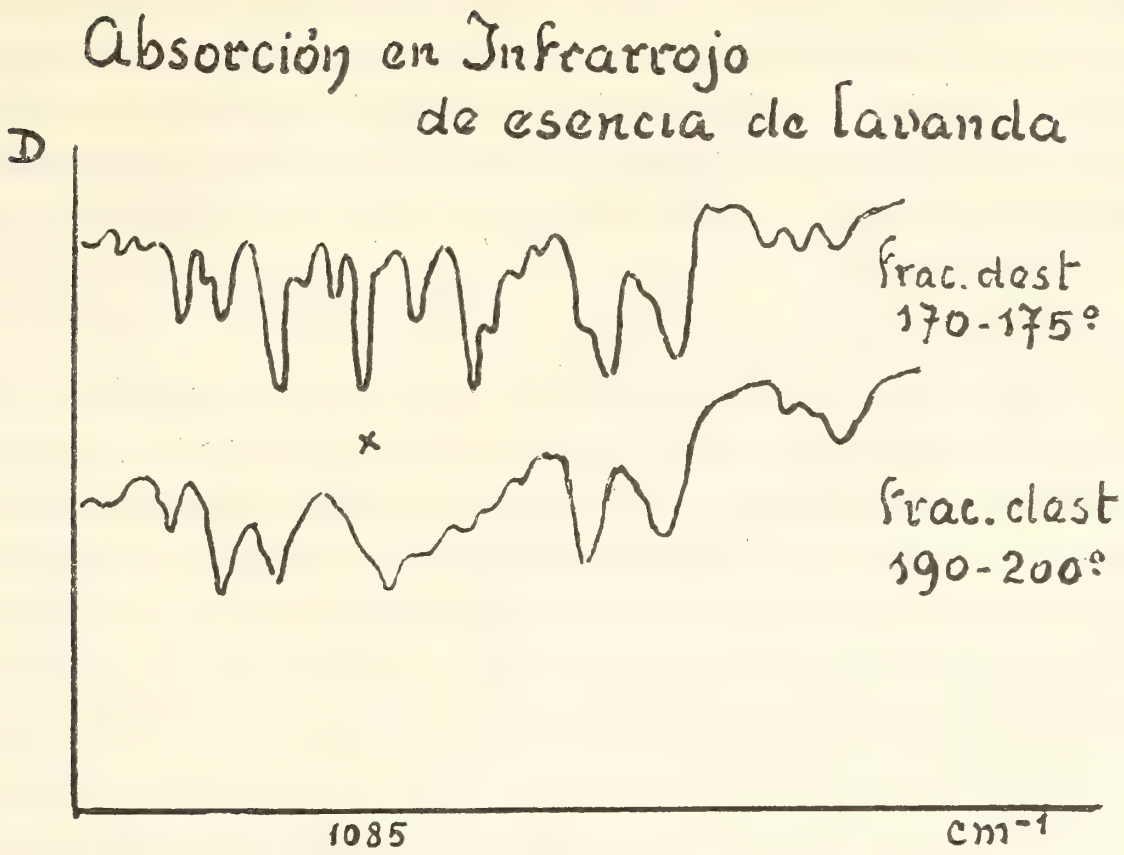
Las semicarbazonas dan curvas de absorción de tres tipos: con máximo a 225 - 232 milimu, a 232 - 256 milimu y de 256 a 275 milimu, que corresponden a distintas estructuras químicas de los componentes carbonílicos. Las primeras corresponden a cetonas saturadas como mentona y alcanfor, o con dobles ligaduras no conjugadas como carvona y tuyona; la segunda a los que contiene grupo

epoxido como la dihidrolipiona y las últimas a las aromáticas o las que poseen dobles ligaduras conjugadas.



En lo que se refiere a la espectrofotometría en el infrarrojo, de acceso más difícil para los investigadores, debido al costo de los aparatos, ella proporciona curvas con gran número de bandas características para una determinada constitución y por lo tanto muy útil para estudios de identificación.

Una aplicación práctica propuesta el año pasado, es la valoración del cineol (sustancia transparente en el ultravioleta) por A. H. J. Cross, A. H. Gunn y S. G. F. Stevens en Londres, en aceites esenciales de lavanda. En el infrarrojo, el aceite esencial de lavanda presenta picos entre 5000 y 650 cm^{-1}. El máximo a 1085 cm^{-1} (de solución en sulfuro de carbono) leyendo la absorbancia diferencial, permite determinar el porcentaje en cineol, mejor que con los otros métodos adoptados, en los que interfieren otros componentes oxigenados de la esencia.



Cromatografia. — Esta técnica, que ha alcanzado extraordinaria difusión en el mundo entero, de manera tal que, hoy día, es raro encontrar un laboratorio en que no se la aplique; presta realmente notables servicios en diversos campos de la Ciencia, lo que justifica su éxito y adopción general.

La cromatografía, por la relativa sencillez de los equipos y adaptabilidad de técnicas a los recursos de laboratorios modestos, se presta a las mas variadas aplicaciones y ensayos diversts, usando columnas de percolado con rellenos muy variados, p7acas recubiertas de material adsorbente o papel en tiras, hojas o discos. Solo algunas técnicas para control continuo de eluato o determinaciones físicas especiales complementarias, pueden escapar a los recursos corrientes. Numerosas son sus aplicaciones: en el estudio de aminoácidos y proteínas, alcaloides, pigmentos naturales y sintéticos, hidratos de carbono simples y complejos, ácidos orgánicos grasos e hidroxiácidos, cationes y aniones inorgánicos, aldehidos y fenoles, cetonas, alcoholes, etc.

Los materiales empleados en cromatografía son: los adsorbentes, de actividad superficial, entre los que se destacan la alúmina activada, el ácido silícico, el carbón activado, silicatos y carbonatos

alcalinotérreos, etc.; las resinas intercambiadoras de iones, sean aniónicas o catiónicas son productos sintéticos de estructura ramificada y carácter ácido o básico, capaces de intercambiar con la solución, con la que se ponen en contacto, algunos aniones o cationes por otros que ceden al disolvente y que luego son eluidos por separado, y, finalmente, los soportes para partición entre distintos disolventes (polares y no polares), como el gel de sílice y el papel, que tantas aplicaciones han permitido.

La cromatografía reemplaza a la destilación fraccionada y a la partición fraccionada entre distintos disolventes, haciendo posible trabajar con elegancia y limpieza con muy pequeñas cantidades de sustancias, del orden de los microgramos; ventaja importante sobre aquellas técnicas, que permite aprovechar tan pequeñas cantidades de un producto, estudiarlo y obtener valiosos resultado ssobre su pureza, composición, estructura, alteración, adulteración, etc.

Sin hacer su historia, bastante divulgada, brevemente me referiré a los antecedentes en el campo de los perfumes. Los primeros trabajos son los de Plattner y Pfau sobre separación de azulenos, en su combinación con nitrobenceno en columnas de alúmina, usando ciclohexano como disolvente, en 1937, y los de Strain sobre separación de 2-4-dinitrofenilhidrazonas de ionona y alcanfor en 1935. Brockmann y Volpers, hacen en 1946, una publicación sobre separación de aldehidos y cetonas en columna de alúmina y Roberts y Green otra relativa a la separación de ésteres, alcoholes, aldehidos y cetonas de bajo peso molecular. No eran pues, tan numerosos los trabajos sobre aceites esenciales y sus componentes, cuando inicié, hacia 1949 la aplicación de la cromatografía en mis estudios sobre los perfumes, lo que me permitió contribuir con algunas métodos y aplicaciones originales. En el curso de mis estudios fueron apareciendo otras aplicaciones, tales como las de White, Miller y Kirchner sobre el chromatostrip y más recientemente de Reitzema sobre placas, que también hemos estudiado y tratado de reproducir y mejorar con algunos alumnos de tesis.

En lo que se refiere a los perfumes, las diversas técnicas cromatográficas nos permiten realizar aplicaciones muy interesantes y valiosas, con la evidente ventaja de la pequeña cantidad de sustancia empleada. Es bastante frecuente disponer de muy escaso material a examinar, o resultar conveniente gastar el mínimo posible por su precio o rareza, o porque circunstancias distintas no permitan disponer de mayor cantidad.

Las aplicaciones se refieren a estudios directos, separación de componentes, separación de derivados de los componentes, sean productos naturales o artificiales, con cualquiera de los fines enunciados antes. En lo que a nuestra experiencia se refiere, hemos tenido interés en aplicar distintas técnicas y paso a exponer los resultados logrados.

Aunque cronológicamente no sea el primero desarrollado, comenzaré por describir un tipo de aplicación que tiene mucha importancia en el estudio de orientación sobre composición de productos naturales y artificiales enteros. Basándonos en la técnica de Reitzema, hemos puesto a punto, con los Dres. B. Frydman y A. Troparewsky, una técnica que emplea placas de vidrio recubiertas con una capa de 0,5 mm de espesor, de ácido silícico purísimo especial, empastado con 10 % de almidón y agua, secado en estufa y activado al vacío por una hora, a 1-2 mm de Hg, en presencia de HOK sólido. Sobre cada placa, cuyas dimensiones son 11 × 20 cm, se pueden conducir tres cromatográfías simultáneas, paralelas, del mismo o distintos productos, o testigos.

Se usa para cada operación unas gotillas de solución en éter etílico, que no dé manchas de más de 5-6 cm de diámetro y que se ubican con una micropipeta en un extremo de la placa a 2 cm del borde. Se procede luego al desarrollo (operación fundamental de la que resulta la separación de componentes si ha sido acertada la elección de adsorbente y disolventes). El desarrollo de hidrocarburos terpénicos se logra con hexano normal (no corren los componentes oxigenados). Las "manchas" correspondientes a los hidrocarburos separados se pueden hacer evidentes sea: por fumigado con fluoresceína y luego bromo (dan fondo rosado de eosina por combinación de entrambos donde no se absorbe el bromo y manchas amarillas en los lugares donde se hallan ubicados los hidrocarburos con dobles ligaduras en las que se fija el bromo, impidiendo esto su reacción con la fluoresceína), o bien con ácido sulfúrico con 10 % de ácido nítrico, o sobre un fondo fluorescente logrado incorporando previamente al material adsorbente rodamina G disuelta en metanol, observando a la luz ultravioleta de una lámpara de Wood, se destacan sobre el fondo fluorescente las manchas oscuras en los lugares donde se adsorbieron los hidrocarburos.

Para lograr un buen desarrollo de los componentes oxigenados, los más valiosos en los perfumes, se usó una mezcla de disolventes

de petróleo (temperatura de ebullición entre 60 y 70°C) con 15 % de acetato de etilo. Las manchas correspondientes a los componentes separados se hacen visibles sea con los reactivos indicados para los hidrocarburos terpénicos, o bien con clorhidrato de 2-4-dinitrofenilhidrazina en frío y en caliente para componentes carbonílicos o con solución de Sudam III, como reactivo general. Es ésta una buena técnica que permite, usando 50 a 100 mcg de un producto, determinar con bastante aproximación el número de sus componentes (a menos que éstos se encuentren en muy baja proporción o coincidan los Rf de dos o más de ellos).

Es Rf la relación del frente de corrimiento de un cuerpo disuelto una vez adsorbido, con el frente de avance simultáneo del disolvente usado en el desarrollo. Sirve, fijadas las condiciones de la experiencia para la caracterización e identificación de las sustancias.

Es útil también la técnica descripta para verificar si se ha privado al producto de algún componente o agregado uno o más extraños. Comparando con sustancias conocidas, en cromatogramas paralelos, se puede verificar la identidad de los componentes.

Usando esta técnica hemos resuelto multitud de mezclas sintéticas y apreciado el número de componentes de varias esencias cotejando los resultados hallados con los indicados por la bibliografía y comprobando notable acuerdo. También la hemos empleado en el examen previo de numerosos aceites esenciales de plantas nativas.

En columna (fué éste el primer trabajo realizado en cromatografía por mí) usando una mezcla de ácido silícico purísimo finamente dividido (malla 200) y bentonita, he podido realizar con éxito la separación de numerosas 2-4-dinitrofenilhidrazonas de diversos componentes carbonílicos de aceites esenciales, en mezclas de 2 y 3 componentes; empleando como disolventes para el desarrollo, sea benceno, su mezcla con dos partes de ligroina de petróleo (con o sin adición de 4 % de éter etílico) o ligroína con 20 % de éter etílico, efectivas según la naturaleza del producto carbonílico.

Las 2-4-dinitrofenil-hidrazonas son derivados fáciles de preparar, de color y solubilidad y punto de fusión diversos, según el componente carbonílico, que resultan muy útiles para su identificación. La cromatografía en columna me ha permitido separar bien; por ejemplo, mezclas de: mentona y carvona, mentona y furfural, mentona y benzaldehido, mentona y pulegona, benzaldehido con furfural, o carvona, o salicilaldehido, o vainillina, piperonal y cina-

maldehido, alcanfor y carvona, vainillina y citral, piperonal, carvona y mentona.

Para estas separaciones se ha empleado una columna relativamente grande: 25 mm de diámetro por 28 cm de largo, lo que permite trabajar con mayor cantidad de producto y separar de cada banda, por elución con éter etílico, suficiente derivado como para determinar su punto de fusión e identificarlo.

Tambien ha sido posible aplicar cuantitativamente esta técnica. Conducida sobre una cantidad pesada de derivado y realizada cuidadosamente la cromatografía, se hizo luego la elución de cada banda por extracción en sohxlet con éter etílico. Evaporado el éter se obtuvieron las cantidades relativas de los derivados en la mezcla original. Así pude constatar para la peperina que sus componentes carbonílicos están mezclados en la proporción de 84 % de pulegona y 16 % de mentona.

Usando columna de ácido silícico y bentonita he estudiado con el Dr. E. Clavet, la separación de alcoholes y fenoles característicos de aceites esenciales, como 3-5-dinitrobenzoatos, derivados que se obtienen con relativa facilidad y poseen netos puntos de fusión, lo que los hace muy apropiados para la identificación de aquellos. Se usaron columnas de 10 mm × 50 cm y de 15 mm × 25 cm; el desarrollo se logró con hexano normal y la elución con éter etílico. El revelado, para ubicación de las bandas de adsorción, se hizo por contraste sobre fondo fluorescente, incorporando previamente rodamina G disuelta en metanol, por observación bajo luz ultravioleta. Se resolvieron mezclas de 3-5-dinitrobenzoatos de: alcohol feniletílico con cinámico y bencílico; linalol con bencílico y citronelol; geraniol con linalol y citronelol; alfa-terpineol y linalol; carvacrol y timol, eugenol y timol, linalol con geraniol y citronelol en mezcla ternaria, eugenol con timol y citronelol (ternaria), eugenol de carvacrol y timol (ternaria) alfa-terpineol de geraniol de feniletílico (ternaria) etc.

Con el Dr. J. Labat estudiamos y ampliamos la aplicación del „strip" o tira de vidrio recubierta con ác7do silícico de Kichner-Miller y Keller. Se usan tiras de vidrio de 1,5 cm de ancho por 22 cm de largo, recubiertas con una capa de 0,5 mm de espesor. Nosotros usamos como adsorbente mezcla de ácido silícico con bentonita en vez de ácido silícico solo, que se empasta con 10 % de engrudo de almidón y agua, se secan en estufa y activan al vacío. Los de-

sarrollos fueron ascendentes. Para obtener el desarrollo del cromatograma se usaron distintos disolventes, de acuerdo a los productos a separar. Para cromatografía directa no se obtuvo tan buenos resultados como con las placas ya descriptas, pero sí fueron útiles para reemplazar las columnas en el caso de los derivados ya descritos y directa de fenoles. Se aplicaron también a mezclas de xantatos, pero las dificultades técnicas para obtener estos derivados, particularmente en el caso de los alcoholes terpénicos nos decidieron a abandonar estos ensayos.

Para las 2-4-dinitrofenilhidrazonas se usó como adsorbente mezcla de 3 partes de ácido silícico y una de bentonita (malla 200). Para la adsorción inicial benceno y para el desarrollo los mismos disolventes usados en columna. La separación, como es ascendente da los derivados más solubles al frente de avance, es decir arriba y los menos solubles abajo.

Para 2-5-dinitrobenzoatos como en columna, también con ubicación inversa por ser ascendente el desarrollo.

Para fenoles se usó mezcla de 6 partes de ácido silícico con una de bentonita, benceno para la colocación inicial y hexano n. con 15 % de acetato de etilo, para el desarrollo. El revelado se hizo con reactivo de Pauli (ácido sulfanílio diazotado), o con cloruro férrico en solución acuosa, con ácido sulfúrico o con p-nitroanilina diazotada. Se resolvieron así mezclas de timol y eugenol, timol y ácido salicílico y eugenol o carvacrol, m-cresol y guayacol.

Para xantatos se ensayó con éxito la separación de una mezcla de los de butanol n., propanol y feniletílico en banda; el desarrollo se logró con benzol mas 30 % de acetato de etilo o acetona mas ligroina (1 : 2); el revelado con sol. de iodo y engrudo de almidón que se decolora en las zonas de adsorción. Pero por las razones ya expuestas no se prosiguió con estos derivados.

Ha resultado útil, cuando se desea disponer de suficiente cantidad de derivado como para determinar los puntos de fusión, reemplazar las tiras por bandas de 5 cm de ancho.

También con el Dr. Labat ensayamos el chromatobar: columna rígida sin envoltura, de material adsorbente fraguado con yeso de París sobre una barra de vidrio que le sirve de soporte central. Se apoya para el desarrollo sobre un distribuidor especial de disolvente en el que también se coloca material adsorbente. La preparación de esta columna ofrece serias dificultades frente a las ventajas que

reportaría para el revelado y separación de las bandas la falta de envoltura. Por otra parte puede ser reemplazada por las bandas de 5 cm de ancho, que ensayamos con éxito.

En papel nos ha resultado muy útil como soporte adsorbente el Whatmann N.° 120 (para spot tests) en tiras de 1 cm × 22 cm que hacen las veces de strips para el caso de las 2-4-d-n-f-hidrazonas. Permiten por la rapidez del desarrollo evidenciar mezclas de derivados cuando son distintas sus solubilidades en los diferentes disolventes usados: ligroina de petróleo, su mezcla con benceno o con éter etílico y benceno o acetato de etilo solos. Usando esta técnica pude resolver dos problemas interesantes: la determinación de alcanfor en pequeña cantidad de sumidades floridas de albahaca alcanforácea (alrededor de un gramo) y de tuyona en bebidas alcohólicas.

La técnica para el primer caso fué ajustada con los Dres. J. C. Pantolini y J. Braun, para solucionar el problema que creaba la necesidad de efectuar una selección en una plantación en floración de las plantas que contuvieran una proporción conveniente de alcanfor; para dejarlas semillar y guardar sus semillas para ulteriores plantaciones. El alcanfor fué separado de cada corte de vegetal (flores y hojas) mediante alcohol o bien por sublimación usando un pequeño aparato ideado al efecto. Sobre 5 ml de la solución bruta de alcanfor se hace la precipitación de la 2-4-d-n-f-hidrazona a presión, en tubos cerrados, en baños de agua hirviente por 2 hs; luego se centrifuga y lava el precipitado con alcohol de 50° y vuelve a centrifugar. El precipitado se disuelve en benceno y fija en un extremo de una tira de papel del tipo y dimensiones indicadas. Se desarrolla en un tubo de ensayo adecuado donde se ha colocado ligroina de petróleo, tapando con otro tubo mayor invertido para evitar evaporación por movimiento de aire y deformación o acumulación de soluto en el frente de avance del disolvente. Se obtienen por desarrollo ascendente, hasta 18 cm de altura (límite que se marca previamente con un lápiz) manchas bien definidas, de tamaño proporcional a la cantidad de derivado en la solución, que está vinculada a la del alcanfor extraído del vegetal. Por comparación con tiras patrón, obtenidas con soluciones de concentración conocida, de alcanfor puro, fué posible determinar el contenido en alcanfor de cada planta.

La otra aplicación mencionada: valoración de tuyona en bebidas

alcohólicas fué ensayada y ajustada con la Dra. B. Cortina. La tuyona es una cetona epileptizante del ajenjo, tanaceto y salvia, que puede hallarse en bebidas alcohólicas a las que se incorporan extractos de aquellas plantas como aromatizantes.

Este método dió mejores resultados que la reacción de Legal (método fiscal en uso en numerosos países), permitiendo separar perfectamente la tuyona de la carvona del eneldo, del anisaldehido del anís y fencona del hinojo, otros aromatizantes de bebidas; lo que no se logra con la reacción Legal.

Se extrae la tuyona de la bebida mediante éter de petróleo, favoreciendo la separación el salado de aquella. Al extracto etéreo se agrega solución alcohólica de sulfato de 2-4-dinitrofenilhidrazina y evapora el éter a baja temperatura, se deja luego en heladera por una noche con lo que se logra la precipitación completa del derivado de la tuyona (en estas condiciones no precipita el de la fencona).

Se centrifuga, se disuelve en 2 ml de benceno el precipitado y aplica la cromatografía en la forma descripta para el alcanfor. El derivado de la tuyona sube con el disolvente y es separado perfectamente de los de la carvona y anisaldehido que quedan en la base de la tira. Luego las manchas se comparan con manchas patrón obtenidas con soluciones de tenor conocido en tuyona pura. La única incompatibilidad sería la pinocanfona de esencia de hisopo y el alcanfor por similitud de desarrollo; pero el último no es habitual en bebidas y por otra parte en las condiciones de preparación del derivado, prácticamente no se obtendría de éste.

Para resolver el problema de la pinocanfona se encontró solución empleando columna de ácido silícico y bentonita (2 : 1) de 8 mm × 18 cm, desarrollando con mezcla de ligroina de petróleo y benceno (3 : 1). Para el derivado de la tuyona se obtuvo un Rf de 0,47, en tanto que para el de la pinocanfona el Rf es de 0,31.

También ha dado buen resultado para separar 2-4-dinitrofenilhidrazonas la aplicación de la técnica de Rutter: los discos de papel de filtro.

Usando papel, por partición con butanol amoniacal, Gailey ha conseguido separar vainillina de etilvainillina y ácido vanílico de cumarina y de piperonal.

Investigadores escandinavos han desarrollado otra técnica cromatográfica, usando resinas intercambiadores de iones, del tipo aniónico a las que incorporan radical bisulfito; de esta manera se lo-

graría separar los componentes carbonílicos de las esencias y ellos entre sí.

También hemos aplicado la cromatografía de partición sobre gel de ácido silícico, con el Dr. Anibal Gordillo, en la separación de ácidos grasos alifáticos de carbono uno a diez, que son componentes muy difundidos en aceites esenciales. La fase fija está constituída por gel de sílice con propileno gricol adicionada de púrpura de bromocresol, que servirá para revelar la posición en que se ha fijado cada ácido, por viraje del color púrpura al amarillo. La fase móvil para el desarrollo está constituída por éter de petróleo (60-70°C) con butanol[a]. Fué aplicada esta técnica con éxito en la separación de mezclas artificiales y en el estudio de composición de algunas esencias. La proporción de cada ácido se determina por titulación del eluato.

Tanto la espectrofotometría como la cromatografía se aplican ventajosamente en el examen de las fracciones obtenidas por destilación analítica de las esencias, contribuyendo a la identificación de los componentes con gasto de cantidades mínimas de producto.

Les he presentado una reseña lo suficientemente amplia como para demostrar la importancia que pueden tener las que he llamado técnicas modernas en el estudio de los perfumes, en todos sus aspectos. De la inteligente combinación de ellas y las clásicas, sucintamente enumeradas, resulta una mayor posibilidad, para el químico moderno, de encarar y resolver problemas en más breve plazo y mayor profundidad. No es, sin embargo, fácil realizar con éxito el estudio de los perfumes y problemas conexos; se requiere un vasto y profundo conocimiento de esos productos, de sus componentes, de las técnicas aplicables a su estudio, práctica en la preparación de los derivados destinados a su identificación y experiencia que permita llegar a conclusiones exactas.

Si a los problemas vinculados a su estructura, pureza y adulteración; a los factores que pueden intervenir modificando sus características; cómo seleccionarlos u obviarlos; agregamos los que crea su empleo en la alimentación, en los medicamentos, en cosmética y en la industria, es fácil comprender cómo y porqué los perfumes constituyen un tema realmente interesante.

NUEVA CONSTATACION DEL LLAMADO GATO EYRA EN MENDOZA

Por

JOSE LUIS MINOPRIO

En una publicación anterior con Menéndez (1952) hemos consignado la existencia indiscutida de un ejemplar gris del llamado gato Eyrá o Eirá, en el sur de la provincia de Mendoza a la altura, aproximada, del paralelo 36° y al este de la provincia, en la localidad de "Cochico" Dto. General Alvear, cerca del límite con la provincia de la Pampa.

Por la presente nota se comunica la constatación de la presencia de dicho animal cincuenta kilómetros al norte del llamado "Arco del Desagüadero" (aproximadamente paralelo 32°) y a unos 800 metros del Río Desagüadero, que marca el límite con la provincia de San Luis.

El 16 de noviembre de 1958 regresando de una excursión epidemiológica, en compañía de los doctores Hipólito Naves, Carlos Matile y Hugo E. Sanfurgo a eso de las 19 horas aproximadamente, se nos cruzó en el camino un ejemplar erítrico, es decir la variedad rojiza de éste ágil, alargado y vistoso felino. Los doctores Naves y Matile trataron de darle caza con armas de fuego, pero, entre parar los vehículos y descender, el ejemplar desapareció entre la escasa vegetación xerófila de la región. Inútil fué dar un largo rodeo, por lo cual esta comunicación sólo debe hacerse con la certificación visual, avalada únicamente por la certeza que puede dar mi buen conocimiento de esta especie.

Aún cuando la especie ya ha sido consignada para esta región por Holmberg (1898) (*Félix ameghinoi*), Thomás (1920) (*Félix Yaguarondi*), Yepes (1937) (*Herpailurus yaguarondi yaguarondi*) y finalmente por Cabrera (1957) (*Félix yagouaruondi ameghinoi*),

quién acepta, condicionadamente la variación subespecífica de este animal.

Según Cabrera cit. se trataría de la subespecie *Félix yagouaruondi ameghinoi*, Holmberg, de la región occidental de la Argentina, con localidad típica en la vecina provincia de San Luis, y dispersión hasta nuestra provincia.

Fuera de consideraciones de la estimación de subespecies, las que muchas veces se hacen difíciles cuando —como en este caso— se dispone de pocos ejemplares, lo que impide hacer consideraciones biométricas, esta especie (o subespecie) se extiende hacia el sur-este de nuestra provincia, invadiendo con casi seguridad la provincia de la Pampa, dada la continuidad ecológica que existe.

Epidemiológicamente adquiere, en la actualidad, importancia por ser un posible eslabón en la rabia que afecta a las referidas regiones; en efecto el llamado gato Eyrá es un animal depredador que suele acercarse a las casas habitaciones con la finalidad de atacar nocturnamente los gallineros y de allí su posibilidad de inter-contactos infectivos con los numerosos perros que caracterizan a los núcleos poblados de las referidas zonas.

Su frecuencia es bien poca, tanto es así que es corriente que la gente vernácula, no lo haya visto nunca, lo desconozca de nombre o sólo tenga referencias vagas. Sirva de relación que es más frecuente el conocimiento de la existencia o mención del Aguará Guazú (*Chrysocyon brachiurus*) para estas zonas, que las del Eyrá, a pesar de que al *Chrysocyon brachiurus* o Lobo de crin, se le tiene como una especie exótica de estas regiones y muy rara actualmente, aún cuando antiguamente, parece que con la existencia de los bañados de los ríos Tunuyán y Mendoza era, con mucho, más frecuente.

Al consignar la existencia indiscutida del *Félix yagouaroundi* (sub. esp. *Heipailurus yaguarondi yaguarondi* Yepes, 1937) en el medio-este y sub-este de Mendoza se documenta la dispersión austral de la especie en sus dos variedades, erítrica en el medio-este y gris en el sud-este, pero consignando que ambas variedades deben existir en las dos regiones, como es lo corriente para toda su dispersión.

Summary. — This is our second report about presence on Mendoza (R. A.) of our "eyrá cat", *Felix yagouaruondi ameghinoi* Hol,-berg (=*Herpailurus yaguarondi yaguarondi*, Yepes, 1937). In this

time, is the red or golden variety, and it was see in the middle-east of Mendoza.

BIBLIOGRAFIA CITADA

CABRERA, A. — Rev. Mus. Arg. C. N. Be). Rivadavia (Zool.), IV: (1): 295 (1957).
HODMBERG, E. L. — Seg. Censo Nac. Rep. Arg.: 485 (1889).
MINOPRIO, J. L. y MENENDEZ I. — An. Soc. Cient. Arg., Ent. VI, T: CLIII: 227 (1952).
THOMAS, O. — Ann. Mag. Nat. Hist. (9), V: 190 (1920)
YEPES, J. — 9ª Reun. Soc. Arg. Pat. Reg. II: 703 (1937).

Mendoza, Noviembre 24 de 1958.

MAY & BAKER LTD.
PENICK
RHONE POULENC
B. O. H.
MONSANTO
SIEGFRIED
BOEHRINGER
T. H. SMITH
KNOLL
MATHIESON
CARNIEGE
HOFFMAN LA ROCHE
MERCK
HOMMEL
IMHAUSEN
CARLO ERBA
HOECHT
BUSH
ATANOR

MARCAS
QUE
RESPALDAN
CALIDAD

OSA

DROGUERIA SAAVEDRA S.A.
COMERCIAL E INDUSTRIAL
AV. PTE. R. SAENZ PEÑA 570 Bs. As. - Tel. 30-7762 • 33-1208 • 33-1292
34-5924 • 34-6149 • 34-6220 • 34-6698 • 34-6924 • 34-9068 • 34-9497

adquiéralas
a su proveedor
natural

STOCK
PERMANENTE

Productos Químicos Pro-Análisis
Productos Químicos F. A. IV Ed.
Productos Químicos. Puros p. u. t.

ATANOR

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

TUNGSTENO (Oxido, Metal, Sales y Aleaciones). Minerales
ZINC ELECTROLITICO MARCA « METEOR » (Industria Argentina)
COBRE ELECTROLITICO - ZINC EN LINGOTES Y CHAPAS
PLOMO EN LINGOTES - ALUMINIO - ESTAÑO - ANTIMONIO
ALEACIONES - COBALTO METALICO 97/99 % - NIQUEL
ELECTROLITICO - MAGNESIO METALICO EN LINGOTES
ABRASIVOS - CUARZO - FELDESPATO - FLUORITA

BUENOS AIRES
AVDA. BELGRANO 1670

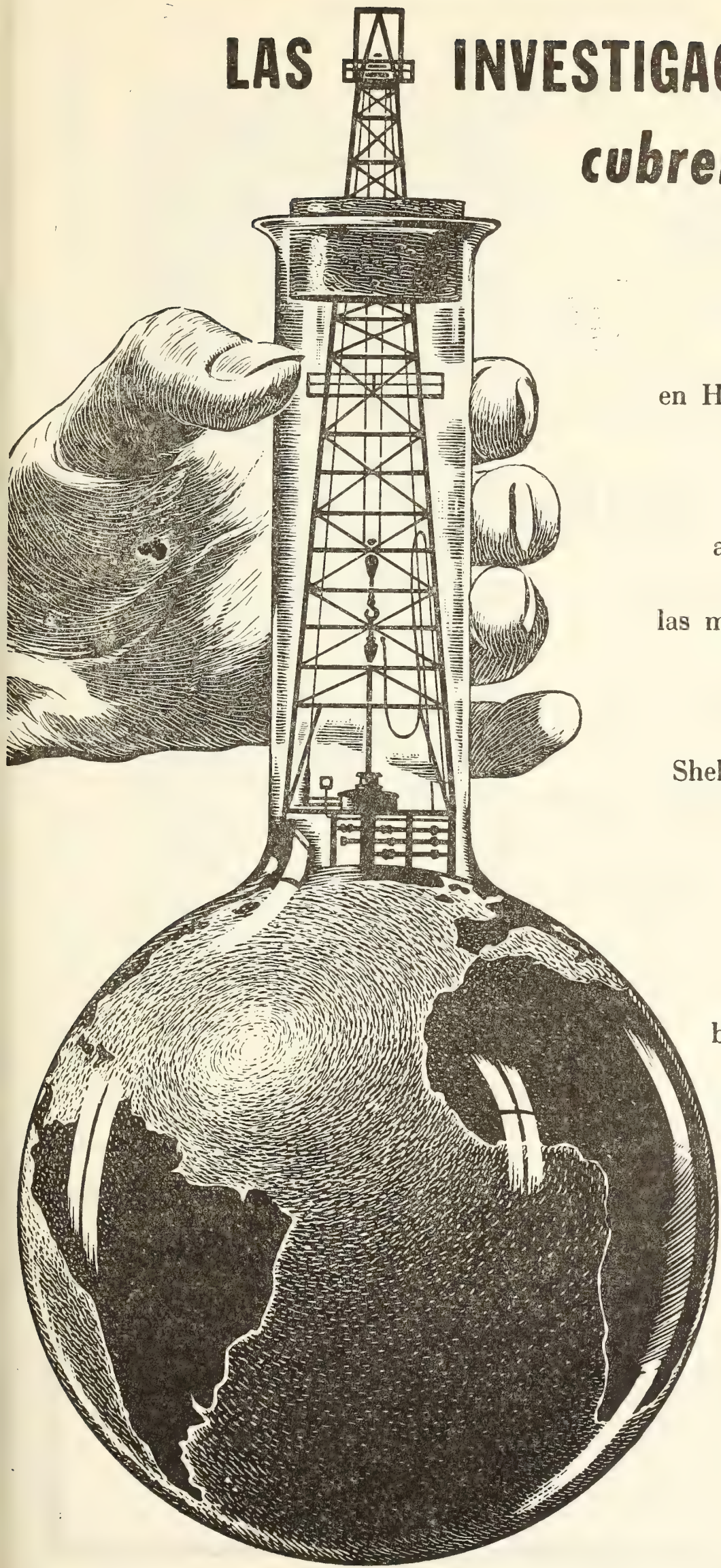
T. E. 37 (RIVADAVIA) 1026
Dirección Telegráfica « MINMET »

MINERALES Y METALES

S. A. Ind. y Com.

DISPONIBLE

LAS INVESTIGACIONES SHELL
cubren el mundo



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL

SHELL ARGENTINA LTD.

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

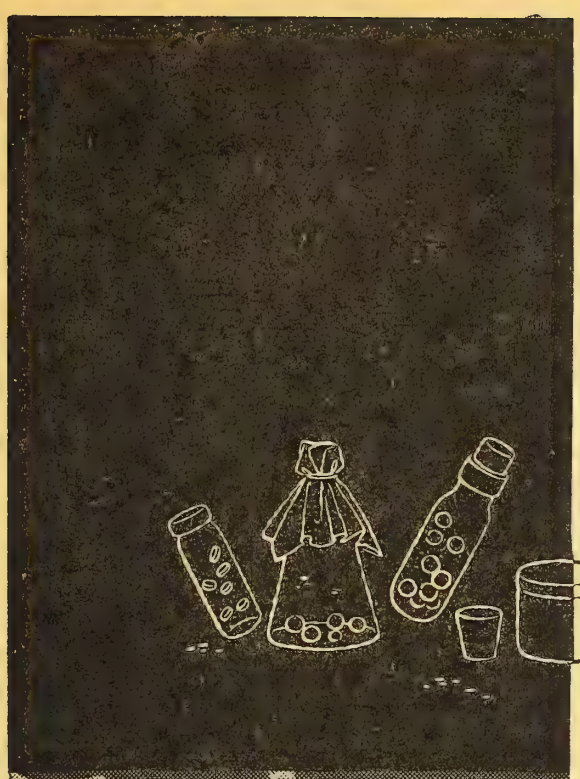
PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

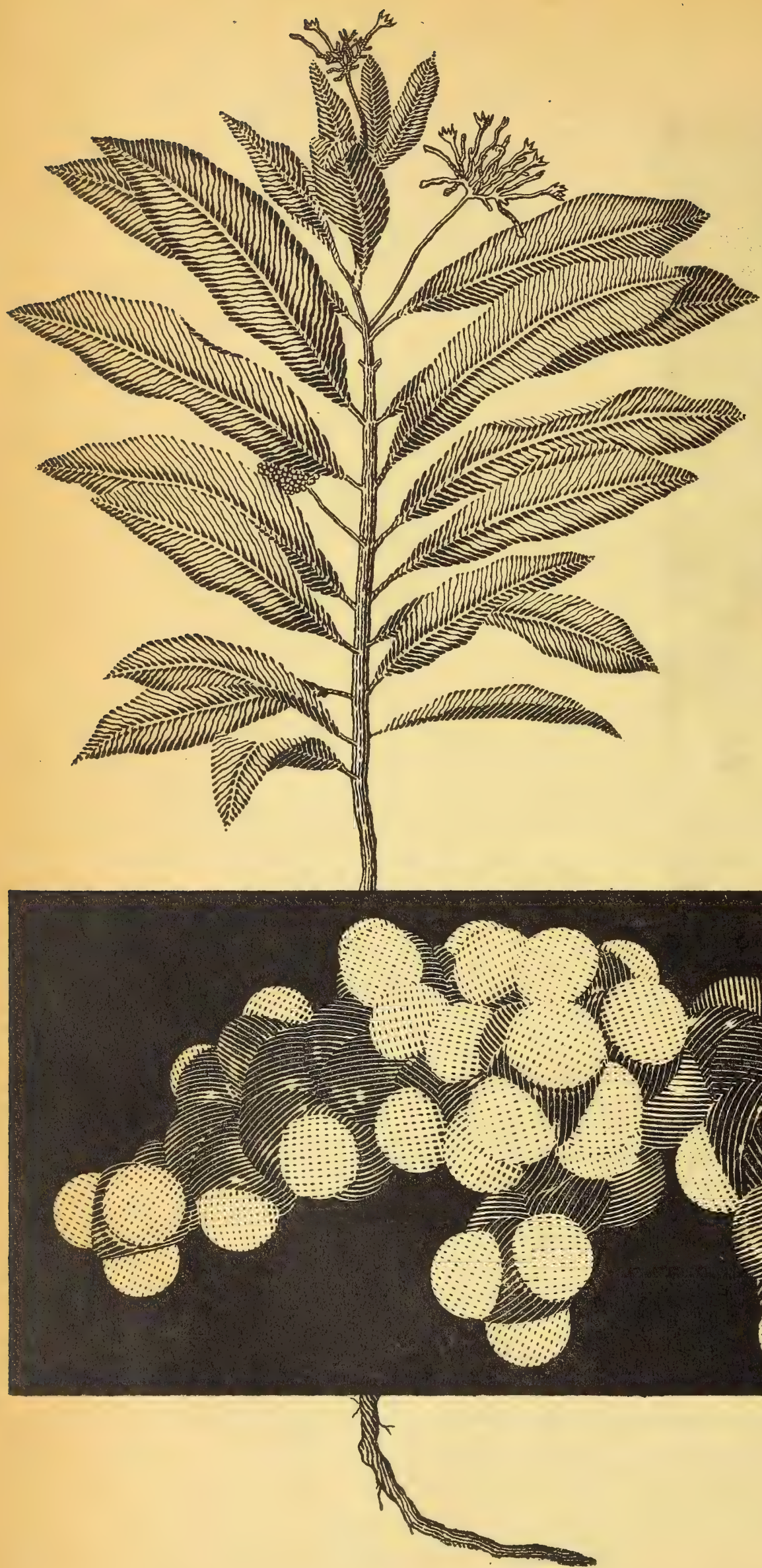
DISPONIBLE



Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.

Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.



Sustancias naturales y cuerpos de síntesis...

Las ciencias pugnan constantemente por extender y perfeccionar los elementos terapéuticos a disposición del médico. En esta búsqueda, no se ha dejado de prestar la debida atención a las sustancias naturales, cuyos principios se separan e identifican y estudian luego farmacológicamente, con el mismo empeño con que se crean nuevos cuerpos de síntesis.

En ambas facetas de una misma actividad y prosiguiendo una tradición ya larga, CIBA continúa fundando su reputación sobre la investigación meticulosa y sistemática. Esta es la fuente de sus éxitos en numerosos dominios del progreso químico.

C I B A

506.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

SEPTIEMBRE a DICIEMBRE 1959 — ENTREGAS III a VI — TOMO CLXVIII

SUMARIO

Pág.

CARLOS RUSCONI. — Restos arqueológicos en el Departamento de Maipú, Mendoza 29

FERNANDO MODERN. — Preparación de vacuna antitetánica y antidiftérica combinadas con protamina y otras sustancias coadyuvantes 41

CLOTILDE JAUCH. — El mildiu de los rosales 52

BIBLIOGRAFÍA 60

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1959

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Ing. Enrique Butty
Dr. Bernardo A. Houssay

Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †

Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Josué Gollan (h); Dr. Bernardo Houssay; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi.

JUNTA DIRECTIVA

(1959 - 1960)

Presidente	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 1º	Doctor **Andrés O. M. Stoppani**
Vicepresidente 2º	Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart**
Secretario de actas	Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Hugo C. Albertelli** Ingeniero **Juan José Carabelli** Doctor **César de la Vega** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Pedro Mendiondo** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Ingeniero **Antonio E. Sturla** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Miembro suplente por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **Emilio L. González** Ingeniero **Ricardo R. Hertig** Cap de Frag. **Luis M. Iriart** Doctor **Alejandro C. Paladini** Ingeniero **Alberto G. Urcelay**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

RESTOS ARQUEOLOGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE MAIPU, MENDOZA

POR

CARLOS RUSCONI

El Departamento de Maipú, creado en mayo 14 de 1958, tiene por límites: al Este con los Dep. de San Martín y Junín; al Oeste, con Guaymallén y Godoy Cruz; al Norte con Lavalle y Luján, al Sud. Su topografía es de pampas con suave inclinación hacia el Este y de vez en cuando se advierten pequeños montículos medanosos, muchos de los cuales han sido terraplenizados para destino de los cultivos.

Durante la remosión de predios, o bien en los lugares vírgenes, se han observado con frecuencia la presencia de numerosos restos indígenas, y en varias oportunidades he acudido para examinar esos hallazgos que fuí anotando hace más de una década atrás cuando aun dedicaba atención a los problemas de la étnica cuyana. Por consiguiente, el presente artículo forma parte de una obra inédita mía, y pongo a luz el principal material arqueológico estudiado por mí en aquel entonces. Las localidades que menciono a continuación, me han proporcionado elementos de juicios que ofresco a continuación:

Localidad El Paraíso. En los campos de El Paraíso se conocen desde tiempo atrás la existencia de túmulos indígenas y en algunos de los cuales han sido extraídos numerosos implementos, como escudillas, ollitas de formas variadas, restos de plata fundida, moluscos perforados destinados al adorno personal, puntas de flechas, etc., más numerosos restos esqueléticos pertenecientes a individuos jóvenes y de adultos.

Rodeo del Medio. Cerca de la Villa del mismo nombre fueron exhumados años atrás, diversas ollitas, fragmentos de morteros,

puntas de flechas, cuentas hechas con moluscos, etc. También se han exhumado despojos humanos, algunos de cuyos restos he visto en manos de sus poseedores.

También en dicho departamento se han hallado en la superficie de los campos restos arqueológicos y hasta sepulturas, pero de indígenas que habían sido traídos por el General Ortega de distintos lugares de Neuquén, Río Negro y La Pampa. Por estos motivos es menester tener en cuenta tales antecedentes para no incurrir en el error de confundir materiales prehispánicos con otros de época reciente de fines del siglo pasado.

Los Morritos. Al Noroeste de la Villa de Maipú se encuentra la citada localidad y en cuyos campos, en parte medanosos he podido comprobar trazas de las actividades del indígena de otros tiempos, como restos de alfarerías lisas y algunas grabadas, fragmentos de morteros, puntas de flechas. Varios pobladores de la localidad me han puesto en conocimiento de haberse descubierto en diferentes fechas implementos indígenas y cuyo paradero desconozco.

Fray Luis Beltrán. También en los campos próximos a esta localidad se han descubierto implementos indígenas, según la expresión de varios lugareños que me confiaron tales datos cuando realizaba mis viajes de carácter etnográfico con el fin de obtener datos acerca de sobrevivientes indígenas traídos por el General Ortega. Durante una de esas giras he podido comprobar la presencia de tales implementos aunque de muy escaso valor científico.

Las Barrancas. Durante el viaje de diciembre de 1940 realizado hacia la localidad de Campamentos, me informé de la existencia de diversos implementos aborígenes en los campos denominados Sayanca, pero debido a otras ocupaciones sólo inicié mis tareas de exploraciones entre el 17 y 18 de agosto de 1944.

La zona en cuestión se encuentra al Este de la cadena de cerrillos de Lunlunta y en esa gran superficie se advierten numerosos ríos secos labrados por corrientes de aguas temporarias o bien de las avenidas del río Mendoza. Las capas superficiales están constituídas por arenas finas y cierta proporción de arcilla de coloración parduzca. Entre esos depósitos de 2 a 4 metros de espesor, se advierten intercalaciones de pequeñas lentes arcillosas, alternadas

con capas de ripios que indican fluctuaciones en el proceso de la deposición de los materiales traídos por las avenidas del río Mendoza. Debajo de este material aparecen en algunos trechos y en pozos realizados en las inmediaciones, grandes capas de arenas y de rodados de andesitas, pórfiros y otros materiales. Toda esa región se halla en proceso de erosión y de allí que frecuentemente aparecen en las márgenes de los pequeños barrancos indicios de las actividades del hombre primitivo.

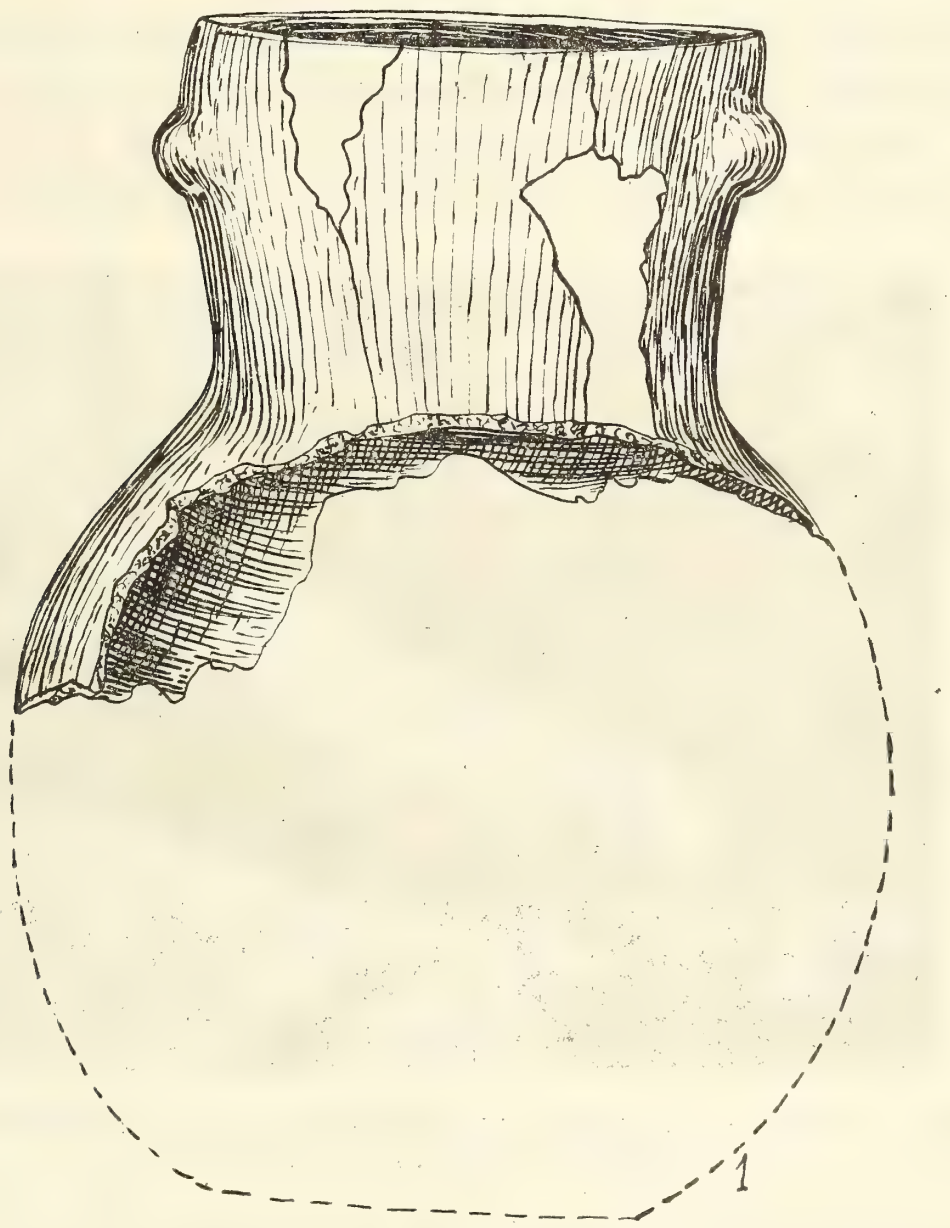


Fig. 1. — Porción de olla con asas mamelonares. Las Barrancas. (× 1/2).

Los Yacimientos. Estaban situados a unos 400 metros al Oeste de la calle Nueva, continuación de Altamirano, y a 150 metros al Sud de la calle del Alto que tiene allí dirección S.E. a N.O.

SMITHSONIAN INSTITUTION MAR 2 9 1960

El segundo yacimiento se encontraba a 50 metros más hacia el N.O. del primero y más cercano a la calle últimamente mencionada. Ambos aparecían a los costados de pequeños barrancos labrados por las aguas temporarias, motivo por el cual ponen al descubierto el material arqueológico. Varias personas desconocidas han procedido a explotar sin control algunos trechos de la región en la creencia de hallar tesoros o metales de valor, y por ese motivo destrozaron muchos de los implementos aborígenes, carentes de todo interés para ellos.

Los restos humanos. En el primer yacimiento ya se había iniciado profanación, y por consiguiente había en la superficie y tierra removida, numerosos restos óseos humanos. Sin embargo, de acuerdo al examen del material pude comprobar que esos despojos han perte-

FOTO 1. — Esqueleto de un indígena del yacimiento nº 2. Loc. Las Barrancas, Maipú. Foto y exc. C. Rusconi, Agosto 17-18 1944.

necido a unos diez individuos, pero el material en su mayor parte destruído a causa de la exposición. En el segundo yacimiento procedí a extraer tierra hasta cerca de un metro de hondura y pude comprobar la presencia de varios esqueletos *in situ*, pero al ser expuestos al medio ambiente se deshacían casi como polvo. Uno de

estos individuos estaba colocado de cúbito hacia abajo, con las extremidades inferiores encogidas y las superiores situadas a ambos costados, pero con las manos sobre la zona ventral; su cabeza se hallaba con rumbo al Sud (Foto 1). Otro esqueleto lo hallé con las extremidades superiores e inferiores extendidas y con la cabeza orientada al Oeste. Del examen practicado en el laboratorio, me permitieron comprobar la presencia de catorce individuos de distintos sexos y diferentes edades, sea algunos que acusaban signos de sinilitud y otros de pocos meses de vida.

Por las condiciones en que hallé estos despojos humanos, me hizo suponer que su inhumación se habría debido a consecuencia de alguna epidemia o bien el balance de una guerra y en cuyos campos, después de haber quedado a la intemperie los cadáveres y de haberse desarticulados, los deudos habrían, finalmente, terminado con darles supultura en una fosa común. Entre los pocos esqueletos articulados, pude comprobar, asimismo, la presencia de estos óseos de párbulos junto a los de adultos, sea masculinos o femeninos.

Resultado análogo he obtenido durante mi segundo viaje del 28 al 30 de septiembre de 1944 y durante el cual continué con las labores de exploraciones anteriores. Varios esqueletos exhumados en este ocasión se hallban orientados con la cabeza hacia el S.O., con los miembros inferiores encogidos y los brazos colocados sobre la zona abdominal. Dos restos de párvulos los exhumé arriba de dos esqueletos de adultos. En resumen, el primer yacimiento ha proporcionado doce esqueletos de adultos y jóvenes y el segundo yacimiento, cerca de veintidós individuos. El estudio antropológico prácticado sobre este conjunto de individuos se halla en el volumen correspondiente de la obra mía inédita. Allí se consignan mediciones de los huesos largos, detalles anatómicos diversos, índice cefálico, orbital, nasal, etc.

Con respecto a ciertas anomalías, me ocupé años atrás al recordar la presencia de un tercer cóndilo occipital, situado delante del foramen magnum de un cráneo n° 1340 (1). Además, he recordado la talla de estos individuos cuya mínima es de 1,58, la media de 1,60 y la máxima de 1,63 metros. Quiere decir que el promedio de la altura de los indígenas de las Barrancas es bajo y coincide en general con la altura media de los numerosos restos esqueléticos de la

(1) C Rusconi, *El tercer cóndilo occipital de los indígenas prehispánicos de Mendoza*, en *Rev. Asoc. Médica Argentina*, vol. LXI, pp. 650-651, Buenos Aires, 1947.

tribu huarpeana de Lagunas del Rosario, los de Uspallata y de otras regiones de Mendoza.

MATERIAL ARQUEOLOGICO

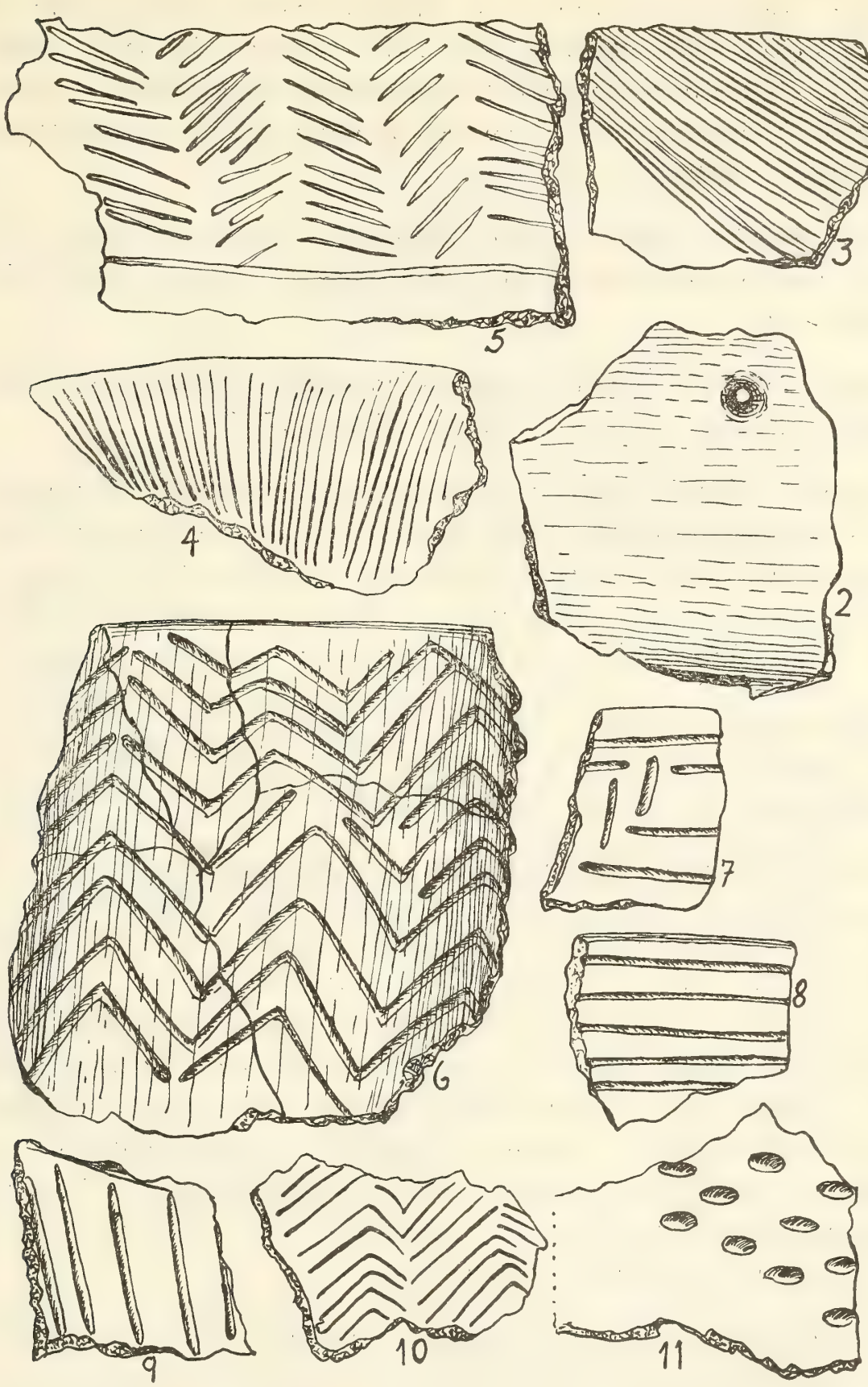
El material arqueológico reunido dentro de los túmulos o bien en la superficie de los campos de Sayanca ha sido variado pero generalmente fragmentario, a saber:

Alfarería lisa. Trátase de numerosos fragmentos de ollitas de las cuales he reunido los bordes más típicos. Su empastado es mediocre, con elementos arenosos y de superficie áspera y muchos ennegrecidos a causa del contacto que han tenido con los fogones' como son las piezas n° 2642 a 2645 A. E. del Dep. de Arqueología del Museo de Mendoza; 2676 a 2681; 2723 a 2731; 2735 a 2739; 2741 a 2749. Otro trozo cerca del borde se halla perforado (Fig. 2 n° 2722 A. E.).

Alfarería grabada. Numerosos han sido también los restos de ollitas y vasos que ostentan grabados diversos y una técnica artística poco esmerada. Pues, sus líneas son generalmente toscas, trazadas asimétricamente y en su conjunto, su arte responde a un arte primitivo o poco desarrollado.

Divídense ellos en bordes estriados, cuyos dibujos están a base de rayados más o menos paralelos o forman guardas discontinuas. Muchos de estos ornamentos semejan a otros hallados por mí en diversas regiones de las lagunas del Rosario, San Miguel, Rivadavia, etc. Algunos de los dibujos parecieran ser más bien de iniciativa local aunque en el conjunto, tanto la técnica alfarera como la artística responde a las de la cultura huarpeana. De las piezas con dibujos estriados recuerdo a las fig. 3, n° 2688, y Fig. 4, n° 2683.

De las alfarerías con dibujos grabados o mediante objetos de punta algo más gruesa menciono los siguientes: Fig. 5, n° 2682, que posee una sola asa en forma de oreja vertical y con un solo punto de apoyo. Fig. 6 n° 2647, porción de vaso con cuello largo y dibujos en zig-zag. Fig. 7, n° 2684. Varios fragmentos con dibujos algo parecidos a una guarda. Fig. 8, n° 2700; Fig. 9, n° 2701; Fig. 10, n° 2693; Fig. 11, n° 2697, son otras formas distintas de grabados. Lo mismo ocurre con las piezas siguientes y correspondientes a las figuras de 12 a 17.



FIGS 2-11. — Alfarerías estriadas, perforadas, grabadas e incisas (× 2/3).

Alfarería en bajo relieve. Las alfarerías de este tipo son más escasas. Algunas son impresiones digitales, hechas con la yema del dedo pulgar y cuyo conjunto semeja a un festón (Fig. 18, n° 1649). Otras son adornos en forma de franjas algo escalonadas o yuxtapuestas y parecidas a las bandas movibles de los quinquinchos (Fig. 19, n° 2698).

Asas. Por lo regular, las asas de los vasos son unilaterales, o sea que han sido aplicadas en un solo borde del vaso, n° 2652, 2705 a 2707, etc.

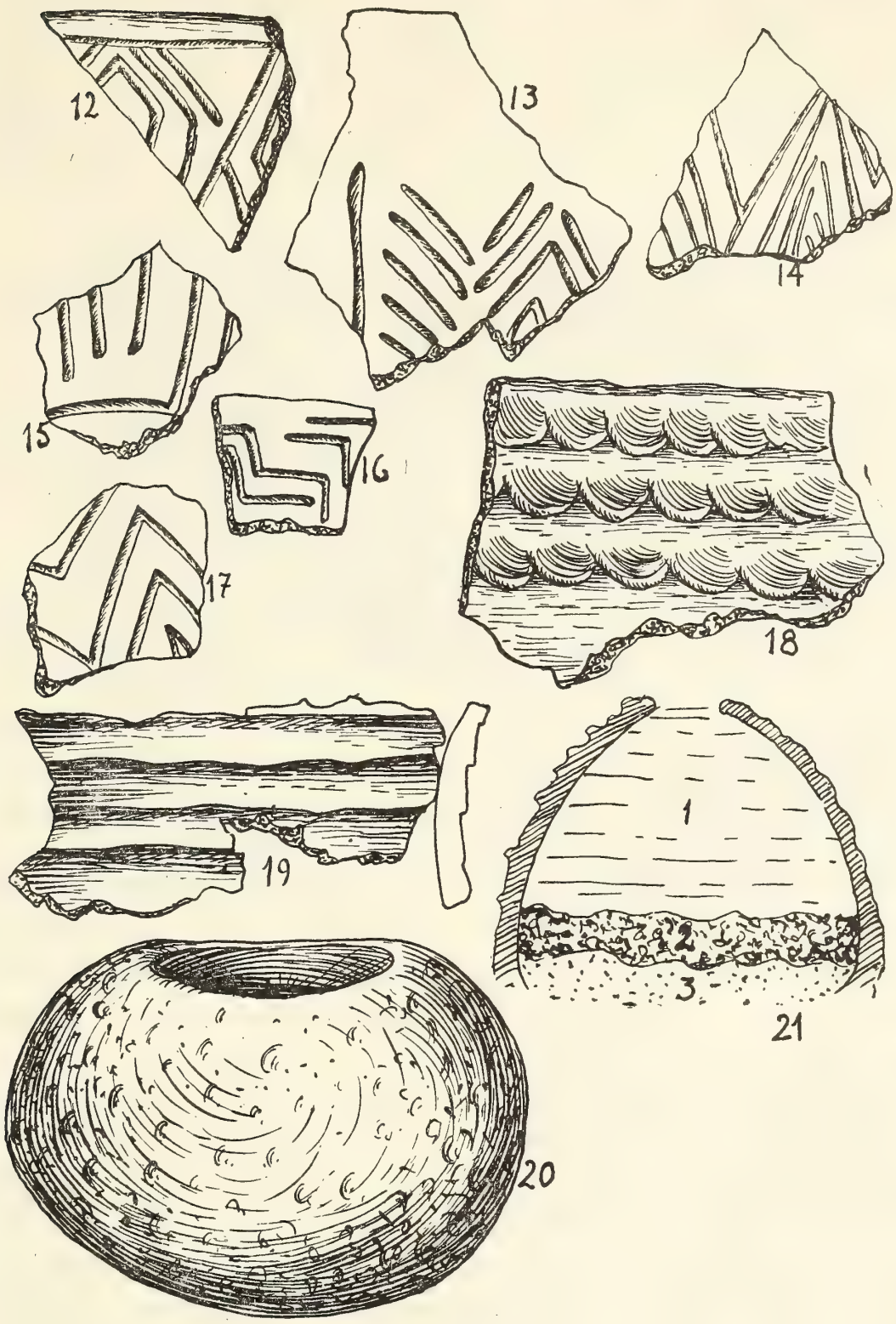
Bases. También he reunido varios fragmentos de bases correspondientes a ollitas y vasos, n° 2708, 2776 a 2785.

Alfarería pintada. Este tipo de alfarería con adornos policromados han sido relativamente escasos, pero he visto en manos de pobladores algunas ollitas casi completas con vistosos adornos, mientras que son incompletos los levantados en mis excursiones (n° 2710, 2709, etc., 2786 a 2792, etc.).

Impresiones de cestería. Varios fragmentos de paredes de vasos y de fondillos muestran la impresión de la cestería de tejido fino, posiblemente hecho con el junquillo (*Sporoborus*).

Objetos de piedra. Morterito. Una pieza de pequeño tamaño es de forma ovoide, de 93 mm, su mayor diámetro, por 58 mm de alto (Fig. 20, n° 2796). En la base hay una pequeña concavidad, hecha con el fin de darle a la pieza cierta estabilidad cuando se la colocaba sobre una superficie plana. En la parte superior hay una concavidad circular de 47 mm de diámetro por 13 mm de hondura. Trátase de un típico morterito de mano que el indígena utilizó para triturar o machacar flores y obtener colores para el teñido de sus tejidos. Toda la parte hueca del fondo del mismo, muestra una coloración oscura, posiblemente los restos de materias colorantes dejadas durante la molienda.

Molinos de piedra. Estos utensilios han sido relativamente abundantes, particularmente las manitos o conanas, motivos por el cual me hace suponer que los indígenas de esos parajes se hallaban entregados también a la molienda de diversos vegetales para la obtención de la harina, sea del maíz o bien de las vainas del algarrobo



FIGS. 12-19. — Alfarerías grabadas. La fig. 18 con impresión dígito-ungueal. Fig. 20, morterito de piedra de 94 mm de diámetro, para machacar flores y obtener colorantes y odorantes.
FIG. 21. — Tipo de "Hornillo en tierra" muy frecuente en Las Barrancas; 1) tierra depositada después de la inutilización del órreo; 2) capa de carbonilla vegetal; 3) capa de ceniza. El hornillo tenía parer ladrillosa a ambos costados y era de 60 centímetros de diámetro. Todo el material arqueológico procede de Las Barrancas, Maipú (× 2/3).

con la cual obtenían el conocido pan de Patay. De las conanas sólo he levantado, para término de comparación, las siguientes piezas: n° 2714, de 108 × 37 mm trabajadas en basalto; n° 2715, de 100 × 87, trabajado en porfirita; n° 2716, de 170 × 60, trabajada en andesita; n° 2718, de 135 × 47, trabajada en andesita; n° 2719, de 160 × 54, trabajada en arenisca cuarzosa, y n° 2720, un pilón.

Puntas de flechas. Mucho me ha llamado la atención no haber reunido muchas flechas, si se tiene en cuenta la gran cantidad de esquirlas de diferentes rocas que evidenciaban haber sido los restos de antiguos talleres para la fabricación de ese importante y útil elemento aborigen. Sin embargo, no pocos han sido los pobladores que las han reunido y algunas he visto en manos de varias personas que no quisieron desprenderse de ellas.

Hachas. Entre el material levantado hay algunos trozos de rocas con retoques intencionales que responden a formas de hachas muy toscas.

Huesos trabajados. Un trozo de hueso trabajado intencionalmente lleva el n° 2712 y tiene la forma de un común flaker o raspador.

Hornillos en tierra. Muy interesante ha sido también el descubrimiento de hornillos en tierra y observados por vez primera por mí en diversos parajes de Uspallata (1938), Lagunas del Rosario (1939), Callejón o Zanjón de los Ciruelos (1941), diversos parajes de la ciudad de Mendoza, etc.

Los hornillos de la localidad de Las Barrancas, si bien se los hallaba con frecuencia en la superficie de los campos denudados o a los costados de los ríos secos, empero, su extracción era sumamente difícil, dada la naturaleza arenosa del lugar en que se encontraban, y debido a la frialdad o poca consistencia de la pared ladrillosa, ocasionada por el fuego a que estuvieron sometidas por los indígenas (Foto 2). Por lo regular, su sección era de forma acampanada o periforme y con la boca estrecha en el extremo superior. Durante mis viajes he podido contar más de 60, evidenciando que los antiguos autóctonos debieron tener allí numerosos ranchos con fuego permanente. La mayoría de ellos medían de 50 a 80 centímetros de altura por 60 a 80 de diámetro máximo (Fig. 21).

De todos los hornillos revisados, ninguno me ha proporcionado materiales extraños, con excepción de una capa de cenizas en la base, otra de carbonilla más arriba y lo restante hasta la boca del horreo la tierra, que fué depositándose después que los aborígenes los dejaron de utilizar.

Foto 2. — Hornillo en tierra. Loc. Las Barrancas Maipú.
Foto y exc. C. Rusconi, Agosto 17-18 1944.

Fogones. Igualmente han sido numerosos los restos de fogones observados en diferentes parajes; ninguno de ellos tenía más de dos metros de extensión, y los materiales hallados en su masa se reducía a ceniza, restos de carbonilla y fragmentos de alfarerías ennegrecidas por el fuego.

Durante la tercer gira, he obtenido mayor cantidad de piezas consistentes en alfarería lisa, asas diversas, alfarería grabada, en bajo relieve, piedras horadadas con perfección bicóncava, n° 3120 y 3121, huesos quemados de diversos mamíferos y otros elementos que se encuentran en las colecciones del Departamento de Arqueología del Museo de Mendoza.

Conclusión. Tanto la técnica del material alfarero como su aspecto artístico observado en los restos de Maipú, tienen estrecha similitud con los implementos descubiertos por mí en varios sectores del Departamento de Rivadavia y particularmente con los de las Lagunas del Rosario. Por consiguiente, los indígenas en cuestión han pertenecido a la típica tribu Huarpe y extinguida. Dichos materiales arqueológicos difieren bastante de los procedentes de Viluco, San Carlos y otros parajes de Godoy Cruz, cuyos indígenas han sido de tribu Tunuyán y, por consiguiente, diferentes de la tribu Huarpe. Ambas culturas (Huarpe y Tunuyán), se encuentran muy difundidas también en el Dto. de Tupungato.

PREPARACION DE VACUNA ANTITETANICA Y ANTIDIFTERICA COMBINADAS CON PROTAMINA Y OTRAS SUSTANCIAS COADYUVANTES

POR

FERNANDO MODERN

Resumen. — 1) Primeramente se estudia la inhibición de la toxina diftérica purificada por la acción de la protamina.

Se comprueba, que en condiciones especiales, esta toxina pierde el 50 % de su toxixidad primitiva.

Si antes de precipitar la toxina, se le agrega una sal de zinc, la precipitación de la toxina se hace cuantitativa y no se encuentra toxina en el líquido sobrenadante. Este hecho interesante, nos permite hacer ensayos con toxoides (diftéricos y tetánicos) que como veremos dan resultados alentadores.

2) Vacunados los cobayos con suspensiones de protamina-anatoxina, dieron prácticamente los mismos resultados inmunizantes que con anatoxina sola.

Los sueros de los cobayos de los dos lotes, dieron menos de l.u.a. para difteria y 0,5 u.a. para tétano. La mezcla o combinación protamina-anatoxina, no impide la elución rápida de la anatoxina y no refuerza por lo tanto el poder inmunizante.

3) Si se agrega una sal de zinc, en las condiciones especificadas en este trabajo, las anatoxinas precipitan con la protamina en forma cuantitativa.

La vacuna diftérica-tetánica combinada obtenida, cumple con las especificaciones requeridas por el "National Inst. of Health". Media dosis humana es decir, 25 Lf de toxoide diftérico y 5 Lf de toxoide tetánico, dan una respuesta inmunológica en cobayos de 2 u.a. en difteria y 2.5 u.a. en tétano.

4) Si a la vacuna anterior, le agregamos un soporte inorgánico (Al(OH)3), en las mismas condiciones ya especificadas y con la técnica descripta, nos encontramos en el suero de los cobayos inmunizados a las seis semanas, con 7 u.a. en difteria y 2,5 u.a. en tétano.

Este soporte inorgánico, todavía da un mayor valor en la inmunidad antidiftérica y se mantiene más o menos igual con respecto al tétano. Esta vacuna a una sola dosis, cumple con los requerimientos establecidos.

5) En la vacunación antidiftérica, el toxoide empleado puede mantenerse en 30 Lf como valor para la dosis humana.

Sin embargo, sugerimos llevarla a 50 Lf, para asegurar mejor su valor. El toxoide tetánico empleado, deberá tener un valor de 10 Lf (dosis humana pro-

puesta) para ser de eficacia en una sola dosis. Comprobamos en este trabajo, que menor cantidad es insuficiente y no cumple con los requerimientos conocidos y aceptados.

6) La vacuna triple (difteria, tétano y pertussis) que contiene por cada ml, 30 Lf de toxoide diftérico, y 3,0 Lf de toxoide tetánico, da una respuesta inmunológica de 0,5 u.a. (en difteria y tétano) a un solo estímulo. Convendría adicionarle un soporte o coadyuvante y aumentarle el valor de las Lf presentes, con un contenido similar a la vacuna inglesa citada en este trabajo. Proponemos como soporte y coadyuvante, la utilización de la protamina-zinc, con o sin agregado del Al(OH)3, según indiquen las experiencias en humanos, que no hemos podido realizar.

Summary. — 1) First, the inhibition of the diphteria toxin, purified by the action of the protamins, is studied.

It is proved that in special conditions, this toxin loses 50 % of its primitive toxicity.

If, before precipitating the toxin, zinc salt is added, the precipitation of the toxin becomes quantitative, and no toxins are found in the floating liquid. This interesting fact, enables us to make trials with toxoids (antidiptheric and tetanic) which as we shall see, give encouraring results.

2) Once the guinea-pigs are vaccinated with suspensions of protaminanatoxin, they gave the same immunizing results, as with anatoxin alone. The sera of the guinea-pigs in both batches, gave less than 1 u.a., for diphtheria, and 0,5 a.u. for tetanus. The protamin-anatoxin mixture or combination, does not prevent the rapid elution of the anatoxin, and does not, therefore, reinforce the immunizing power.

3) If a zinc salt is added, in the conditions specified in these papers, the anatoxins are precipitated with the protamin in a quantitative way.

The diphteric-tetanic combined vaccine obtained, meets with the specifications required by the "National Institute of Health". Half a human dose, i.e., 25 Lf of diphtheric toxoid, and 5 Lf of tetanic toxoid, give an immunologic response in guinea-pigs of 2 u.a. in diphtheria, and 2,5 u.a. in tetanus.

4) If, to the former vaccine, an inorganic bracket is added $Al(OH)_3$ in the same conditions already specified, and with the described technique, the serum of the guinea-pigs immunized in six weeks, 7 u.a. in diphtheria and 2,5 u.a. in tetanus is found.

This inorganic bracket, gives an even greater value to the antidiphtheric immunization, and is maintains practically the same, as to tetanus.

5) One single dose of this vaccine fulfils the established requirements.

In the antidiphtheric vaccination, the toxoid employed, may be maintained at 30 Lf. as a value for a human dose.

It is, nevertheless suggested taking it to 50 Lf., in order to secure its value better.

The tetanic toxoid employed, must have a value of 10 Lf. as a value (for the human dose proposed), to be efficient in a single dose.

We see in these papers, that a smaller quantity is not sufficient, and does not meet the known and accepted requirements.

6) The triple vaccine (diphtheria, tetanus and pertussis) which contains for every ml., 30 Lf. of diphtheric toxoid, and 3,0 Lf. of tetanic toxoid, gives an immunologic response 0,5 u.a. (in diphtheria and tetanus) at a single stimulous. It would be suitable to add to it, a bracket or assistant or help and increase the value of the Lf's present, with contents similar to the English vaccine, mentioned in these papers.

A bracket and a help, the utilization of the protomin-zinc, with or without the aggregate of the Al(OH)3, are suggested, according to what the human experiences, which we were unable to make, indicate.

En este trabajo, se estudia la respuesta inmunológica en cobayos obtenida con toxoides diftéricos y tetánicos mezclados.

A estas anatoxinas, se le agregan sustancias soportes, precipitantes y coadyuvantes. Se trata también de obtener un gel suspendido por agitación y que no se adhiera al vidrio.

El agregado de vestigios de gelatina, ayuda este proceso.

Por otra parte, no debe ser irritante ni agresivo y no presentar nódulos los animales después de un tiempo de inyectados.

El hidróxido de aluminio ($Al(OH)_3$), en la concentración adecuada con toxoides adsorbidos, da a veces reacciones inflamatorias y sólo en presencia de otras sustancias, por ejemplo protamina, pierde esta propiedad, como veremos más adelante.

Los cobayos inyectados con anatoxinas mezcladas y $Al(OH)_3$, pesentan en el sitio de la inyección, nódulos que difícilmente se reabsorben. En cambio, por el solo agregado de protamina a pH 7,2, se impide este fenómeno, influyendo seguramente el pH final de la vacuna. El flóculo de anatoxina y $Al(OH)_3$, tiene un máximo de adsorción a pH 5 y la elución se produce a pH 7. En cambio el flóculo anatoxina-protamina-zinc, con o sin $Al(OH)_3$, tiene un máximo de adsorción a pH 7,0-7,2, que corresponde al pH de los tejidos.

La elución de las anatoxinas por los resultados obtenidos, indican que se hace lentamente, ya que se obtienen buenos valores en la inmunización de los cobayos.

METODOS Y TECNICAS

Para determinar la acción inmunizante de estas preparaciones de anatoxina diftérica y tetánica, que contienen sustancias coadyuvantes, inyectamos cobayos de 400 gr de peso y dejamos transcurrir un mes, que es tiempo mínimo necesario para alcanzar el máximo nivel de inmunidad.

Luego se extrae sangre por punción cardíaca, haciendo la mezcla de cada lote y en el suero se miden las unidades antitóxicas por el métodos de las L_+ (in vivo) y cuyos valores figuran en este trabajo.

Para que la prueba sea satisfactoria, deben presentar los cobayos un título de antitoxina no inferior a 2 u.a. por ml.

Las vacunas se inyectan en todos los casos por vía subcutánea.

Por otra parte, el "Comité de Expertos" está por establecer un patrón internacional, para las anatoxinas simples y para las anatoxinas adsorbidas, conociéndose así la unidad de poder inmunizante.

Nosotros, en este trabajo para simplificar y usar un solo método, seguimos los requerimientos del "National Institut of Health" para toxoides diftéricos y tetánicos que dice: "Un volumen de toxoide (tetánico o diftérico) precipitado, representado por la mitad del volumen recomendado como dosis humana, inyectado en cobayos (de 400 a 500 gr de peso cada uno) debe dar, como mínimo, 2 unidades en el suero". Se toma la parte alicuota del suero, de por lo menos cuatro cobayos.

Se inmunizó siempre un lote de 10 cobayos para cada vacuna y la sangre extraída mezclada, fué centrifugada para separar el suero para su medición. Los valores obtenidos en los sueros de los cobayos inmunizados, nos permiten conclusiones sobre el poder inmunizante en el hombre.

La eficacia antigénica de la vacuna, no la da la sola medida de los Lf de las anatoxinas. No se trata en estos casos de preparaciones con un constituyente activo en un medio inerte. Influyen como veremos, fenómenos de adsorción en sustancias coloidales que no son meros soportes de las anatoxinas.

Ya Zinsser (1951), en su bacteriología, cita como productos de valor inmunológico a los toxoides nativos concentrados, adsorbidos con alumbre y precipitados con protamina. Sobre esta última sustancia, no hemos encontrado en la bibliografía ningún trabajo publicado.

Aunque los resultados obtenidos con toxoides diftérico y tetánico en presencia de $Al(OH)_3$, en general son satisfactorios y cumplen con los requerimientos antes indicados, estudiamos en este trabajo otras precipitaciones menos irritantes y de alto valor inmunológico. Primeramente, estudiamos la influencia de la pro-

mina en la toxina diftérica. A continuación, el complejo protamina más toxoides y luego protamina-toxoides y sal de zinc. Más adelante, la fijación de este precipitado, con el $Al(OH)_3$.

Terminamos indicando la respuesta inmunológica a un solo estímulo de la vacuna triple (difteria, tétano y pertussis).

Se trabajó con toxoides purificados, cuyas técnicas de preparación figuran en trabajos anteriores ya publicados (Modern, Ruff y Gatti, 1950/53).

El hidróxido de aluminio $Al(OH)_3$, fué preparado y purificado de acuerdo a la técnica descripta por nosotros (Modern, Ruff y Gatti, 1945/48) y a una concentración de 1 mg/ml.

A las vacunas preparadas para la inmunización de los cobayos, se agregó en general un exceso de los coadyuvantes protamina y sal de zinc).

Si se prepara la vacuna para uso humano, será necesario establecer para cada toxoide, el contenido exacto de las sustancias reaccionantes. Se estudiaron los toxoides tetánico y diftérico requeridos con una concentración en Lf que correspondan una vez diluídos a 10 Lf de anatoxina tetánica y 50 Lf de anatoxina diftétérica, llevados a pH 7,2-7,4. Aparte, la solución de sal de zinc, la mezcla buffer de fosfato disódico, ácido fénico y glicerina. La protamina se disolverá en la solución anterior a pH 7,2-7,4.

Sin entrar en detalles de esta operación, que es corriente y con el auxilio de un fotómetro, podemos conocer la exacta combinación de la protamina-zinc-toxoides. Previa centrifugación, para separación del precipitado, en los sobrenadantes se determinará el exceso de protamina o anatoxina si la hubiere. De acuerdo a esta técnica, se determinará para los toxoides, la cantidad óptima necesaria.

La protamina es un coloide proteico electropositivo y las anatoxinas y toxinas son electronegativas, también de naturaleza coloidal.

Siempre se trabaja a pH 7,2-7,4, que es el máximo de precipitación de la protamina. El toxoide diftérico precipita el 75 % con protamina, la fracción restante no precipita, aún agregando un exceso de protamina.

PRECIPITACION DE LA TOXINA DIFTERICA

Pope y Stevens (1958), consiguen el aislamiento de una proteína cristalina que tiene las propiedades "in vivo" e "in vitro" de la toxina diftérica proveniente de los cultivos filtrados de corynebacterium diphtheriae. Por el uso de métodos, que causan una parcial desnaturalización de las proteínas presentes en la cristalización de la toxina-proteína diftérica, pudieron demostrar por el método de gel-difusión, su complejidad antigénica. Por esta vía, se han encontrado por lo menos tres y a veces cuatro antígenos.

Sólo consiguen en la cristalización un rendimiento del 50 % de las Lf iniciales. Nosotros en este trabajo concentramos la toxina diftérica con ácido, llevándola a su punto insoeléctrico (pH 3,6), máxima de precipitación.

Estudiamos su inhibición por el sulfato de protamina.

Pudimos comprobar, que en óptimas condiciones, pierde el 50 % de su toxixidad primitiva. El precipitado de toxina-protamina, se redisuelve en medio ácido. Si antes de precipitar la toxina a pH 7,2, se le agregan vestigios de una sal de zinc, esta precipitación se hace cuantitativa y prácticamente no se encuentra toxina en el líquido sobrenadante, pues los cobayos sobreviven a la inyección de 1 ml de ésta.

Utilizamos para estos ensayos 5 ml de una toxina purificada y concentrada. Le agregamos 4 gotas de una solución al 10 % de acetato de zinc y 1 ml de sulfato de protamina al 0,4 %. Los cobayos inyectados con el filtrado, sobreviven más de 5 días y los testigos mueren antes de las 24 horas. Comparando los valores obtenidos en el experimento anterior, se aclara la acción de la sal de zinc, *que permite precipitar cuantitativamente la toxina diftérica.*

Aprovechando esta propiedad, utilizamos el mismo procedimiento para la precipitación de las anatoxinas.

También se podría utilizar este procedimiento para inmunizar los caballos que se emplean en la preparación de sueros antitóxicos seguramente con buenos resultados.

PRECIPITACION DE TOXOIDES DIFTERICOS Y TETANICOS CON PROTAMINA

Comenzamos nuestro estudio de vacunación en cobayos con toxoide solo y con toxoides más protamina.

Se utilizaron lotes de 10 cobayos. Cada cobayo fué vacunado con 25 Lf de toxoide diftérico y 5 Lf de toxoide tetánico bien mezclados.

El otro lote fué vacunado con la misma concentración de anatoxinas adicionadas de protamina, cuyo precipitado bien homogeneizado fué inoculado.

Se hizo la siguiente dilución:

0,64 ml de toxoide diftérico (1000 Lf) 3,50 ml de toxoide tetánico (200 Lf) 5,86 ml de solución fisiológica	Solución I

La primera tanda de cobayos se inyectó con una solución que tenía 5 ml de la I, más 15 ml de solución fisiológica (1 ml por cobayo y vía subcutánea).

La segunda tanda, con una dilución que tenía 5 ml de la solución I, 1 ml de solución de sulfato de protamina al 1 % y 14 ml de solución fisiológica (1 ml de esta solución por cobayo).

Después del mes, se sangraron los cobayos por vía intracardíaca y los resultados de los dos lotes fueron inferiores a las especificaciones aceptadas. Los sueros de los cobayos de los dos lotes, dieron menos de 1 u.a. para difteria y sólo 0,5 u.a. para tétano. Sin embargo, sobreviven a la inyección de 30 d.m.m. de difteria.

Es entonces cuando se ensaya el agregado de una sal de zinc y como podrá verse el resultado cambia completamente.

Obtenemos así una vacuna diftérica y tetánica combinada, que cumple los requerimientos internacionales.

Preparamos la vacuna diftérica-tetánica con protamina y acetato de zinc, en la siguiente forma:

0,67 ml de toxoide diftérico (1000 Lf) pH 7,2 3,50 ml de toxoide tetánico (200 Lf) pH 7,2 0,1 ml de solución de acetato de zinc al 10 % 5,73 ml de solución fisiológica	Solución I

A 5 ml de la solución I, le agregamos 1 ml de protamina al 0,4 % y a esta suspensión a pH 7,2-7,4, se le agregó 14 ml de solución fisiológica.

Inyectamos media dosis humana a cada cobayo y que corresponde a 25 Lf de toxoide diftérico y 5 Lf de toxoide tetánico. Ya a los 21 días de esta inyección. el suero de los cobayos daba 2 u.a. en difteria pero sólo 1 u.a. en tétano. A las seis semanas, este valor pasó a 2,5 u.a. en tétano. Convenía, por lo tanto, dejar los animales por lo menos seis semana antes de sangrarlos por vía intracardíaca.

Como se puede ver por este ensayo y otros que hemos repetido, el agregado de una sal de zinc tiene un efecto positivo, *que no se consigue con sulfato de protamina sólo.*

PRECIPITACION DE LOS TOXOIDES CON PROTAMINA-ZINC Y AGREGADO DE $Al(OH)_3$

Como último ensayo, a la vacuna anterior se le incorporó un soporte inorgánico, el hidróxido de aluminio (Al(OH)3), preparado con la técnica descripta por nosotros (Modern, Ruff y Gatti, 1945/48).

Por lo tanto, a 0,67 ml de toxoide diftérico (1000 Lf), se le agregó 3,5 ml de toxoide tetánico (200 Lf), 0,1 ml de solución de acetato de zinc al 10 % y se llevó a 10 ml con solución fisiológica.

A 5 ml de esta solución, se agregan 1 ml de protamina al 0,4 % (pH 7,2-7,4) y 12 ml de solución fisiológica. Por último, a la misma se le incorporan 2 ml de suspensión de Al(OH)3, con un contenido de 1 mg de gel por ml.

Se inyectaron 10 cobayos de 400 gr cada uno, con una concentracción de 25 Lf de toxoide diftérico y 5 Lf de toxoide tetánico. Ya al mes de inoculados el suero mezclado de los cobayos *dió 7 u.a. en difteria y 2,5 u.a. en tétano.*

Este soporte inorgánico aumenta aun la inmunidad antidiftérica y se mantiene más o menos igual con respecto al tétano.

En las mismas condiciones anteriores, vacunamos 10 cobayos, pero sólo con 15 Lf de toxoide diftérico y 1,5 Lf de toxoide tetánico.

Después de inmunizados, solo encontramos en el suero 2,5 u.a. en difteria y 1 u.a. en tétano.

Por estos y otros ensayos anteriores, podemos indicar que la dosis humana en tétano debe ser por lo menos de 10 Lf, ya que en esta forma se cumplen con las especificaciones mínimas.

VACUNA TRIPLE (DIFTERIA, TETANO Y PERTUSSIS)

La vacuna triple corriente contiene por cada ml, 30 Lf de toxoide diftérico, 3 Lf de toxoide tetánico además del h. pertussis.

Media dosis humana inyectadas en cobayos, al término de la inmunización con un solo estímulo, da menos de 0,5 u.a. en tétano y difteria.

Seguramente tres inyecciones sucesivas, como se indica, aumenten el valor inmunológico.

Sin embargo, convendría adicionarle un soporte o coadyuvante, que podría ser uno de los estudiados por nosotros para aumentar su valor.

En Inglaterra, según informe publicado por el Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (1959), preparan la vacuna triple con 60 Lf de toxoide diftérico purificado, 12 Lf de toxoide tetánico, también purificado y $4{,}10^{10}$ de h. pertussis. Se inyectan 0,5 ml de esta vacuna.

La comparan con otra vacuna, pero a la que agregan $Al(OH)_3$. Las dos dan resultados satisfactorios, con un título superior al nivel de Schick (difteria 0,2 u.a. y tétano 0,1 u.a.). Pero la vacuna absorbida con Al(OH)3 causa reacciones graves según el citado trabajo. Sugerimos, por lo tanto, la fijación a esta vacuna triple de protamina-zinc, que de acuerdo a nuestros ensayos en las otras vacunas, podría dar resultados alentadores.

También estudiamos, sin concluir, la precipitación de los toxoides diftéricos y tetánicos por ácidos orgánicos y su relación de purificación. De los ácidos orgánicos que dan con los toxoides abundantes flóculos y precipitados, citaremos el ácido tánico, pícrico, benzoico, gálico, ftálico, nicotínico y pimélico. Es posible que el pH final, al que se llega, pueda influir decididamente en la precipitación.

DISCUSION

Las vacunas preparadas con $Al(OH)_3$, dan valor aceptable para difteria, ya que 15 Lf (media dosis humana) en el suero de

los cobayos inmunizados, dan 2,5 u.a. El toxoide tetánico, con el mismo adsorbente sólo da en el suero de los cobayos 0,8 u.a., empleando en la inmunización 1.5 Lf.

El hidróxido de aluminio como adsorbente, no mejora el valor anterior. Solamente se obtiene buen valor antitóxico en el suero si se inyectan a los cobayos por lo menos 5 Lf de toxoide tetánico con adsorbente. Creemos que la vacuna por nosotros preconizada con protamina-zinc es menos agresiva que la preparada con los otros adsorbentes puramente inorgánicos. Las mismas inyecciones con estos soportes inorgánicos, pero a los que se le agregan protamina-zinc, no da inflamación ni nódulos en los cobayos.

Posiblemente la protamina y la concentración en iones-H (pH 7,2-7,4) la hacen menos irritante, ya que tiene un pH igual al de los tejidos.

La fijación del $Al(OH)_3$, si bien es óptima a pH 5, también por efecto de la protamina, se fija a pH 7,2-7,4. Al dejar de ser una sustancia ácida, no es irritante.

Como sostiene Levine, Stone y Wyman (1955), la inyección de soluciones de pH inferiores a seis, son dolorosas. Ahora bien, la presencia de protamina, hace que la elución del toxoide no se haga a pH superiores a 6,5, aún en el caso de encontrarse en presencia del $Al(OH)_3$.

La presencia de pequeñísimas cantidades de zinc en la protamina ayuda esta acción, consiguiéndose en esta forma realmente anatoxinas bien adsorbidas y el pH de los tejidos no produciría una elución rápida.

Creemos, por lo tanto, que podría ensayarse en humanos la vacuna triple con protamina-zinc y $Al(OH)_3$ y no sería irritante.

Para los títulos de aglutinación de pertussis es preferible el Al(OH)3 al fosfato de aluminio, como lo demostraron Goerke, Roberts y Chapman (1958). En este trabajo, sólo hemos estudiado la preparación de estas vacunas y su efecto inmunizante en cobayos. Estos animales, como lo indica la publicación "Word Health Organization" (1950), deben ser utilizados en la evaluación de la actividad de preparaciones antidiftéricas profilácticas. Lo dicho anteriormente, también es válido para las preparaciones antitetánicas.

Convendría, también en la práctica, controlar las anatoxinas teniendo dos preparaciones patrones. Una, correspondiente a la

anatoxina purificada y otra a la adsorbida en los coadyuvantes estudiados.

En todos estos trabajos debemos recordar que la sola medida de los Lf presentes de la vacuna es insuficiente, pues la eficacia antigénica no depende solamente de la anatoxina.

Hay otros constituyentes que pueden modificar el poder inmunizante. Este efecto inmunizante de las preparaciones de anatoxinas diftéricas y tetánicas, es debida a las sustancias antigénicas específicas y a las sustancias soportes que contiene.

Y para terminar, debo reconocer que en este trabajo quedan muchos puntos que deberán de nuevo considerarse para fijarlos definitivamente. También estudiar el flóculo vacunante, del punto de vista coloidal y su reacción y eficacia en el organismo humano. Desgraciadamente mi retiro del Instituto me impide continuar y completar este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

ZINNSSER. — *Bacteriología de*, 1951, pág. 355.

MODERN, F., RUFF, G. y GATTI, A. — *Rev. Inst. Bact.* 1945-1948, **13**, 328.

MODERN, F., RUFF, G. y GATTI, A. — *Rev. Inst. Bact.* 1950-1953, **15**, 232.

Boletín Of. San. Panam. 1959, **40**, 75.

GOERKE, L. S., ROBERTO, P. y CHAPMAN, J. M. — *Public. Health Rep.* 1958, **6**, 73.

POPE, C. G., STEVENS MURIEL, F. — *The Brist. Journ. of Exp. Path.* 1958, **29**, 139.

INSTITUTO NACIONAL DE MICROBIOLOGÍA

EL MILDIU DE LOS ROSALES

(*Peronospora sparsa* Berk.)

POR

CLOTILDE JAUCH (*)

El mildiu se señala por primera vez en nuestro país, en noviembre de 1953 (4) (1), en cultivos forzados (2) (invernáculos con calefacción) de rosa para flores de cortar en la localidad de Garín, provincia de Buenos Aires (F.C.N.G.B.M.). La enfermedad causa ingentes pérdidas principalmente en este tipo de cultivos, mientras al aire libre los daños son apenas perceptibles.

ANTECEDENTES

El mildiu se conoce desde hace mucho tiempo en los países europeos. Fué descubierto por Berkeley en 1862 en rosales londinenses cultivados en invernáculo, atribuyéndose a *Peronospora sparsa*. Sucesivamente, según Berlese (2), Bagnis, 1875, lo observa esporádicamente en Italia, mientras Cuboni, 1888, logra comprobar los graves daños que produce.

Posteriormente esta enfermedad se encuentra de acuerdo a Viennot Bourgin (9), en Rusia, 1897, Francia (Poirault (7), Arnaud (1)), Holanda, Dinamarca, Noruega, Polonia y Estados Unidos de Norte América; en este último país con poca frecuencia. En Brasil fué observada por Pickel (6) en 1937.

MANIFESTACIONES DE LA ENFERMEDAD

Hojas: En la cara adaxial se manifiestan, según la variedad, manchas pardo aceitunadas, amarillo marfil o rojizas semejantes a la borra del vino. Estas luego aparecen también en la cara abaxial.

(*) Ingeniera Agrónoma. Profesora titular de Fitopatología de la Facultad de Agronomía y Vet. de la Universidad de Buenos Aires. Trabajo presentado a las Cuartas Jornadas Argentinas de Botánica.

(1) Los números entre paréntesis indican la bibliografía.

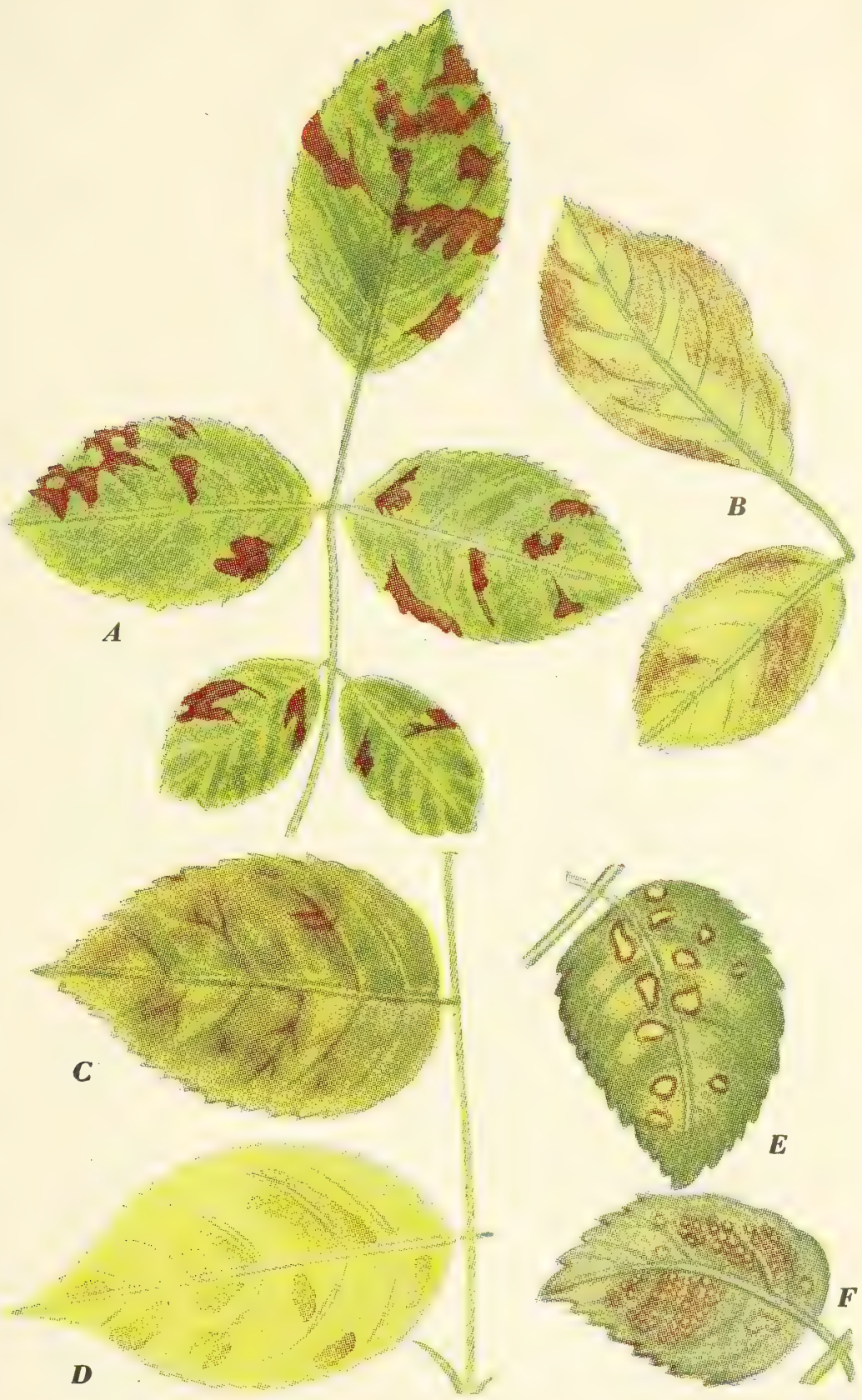


LÁMINA 1. — Manchas típicas de *Peronospora sparsa* Berk. en hojas y en folíolos de rosa.

Variedad Independence: A) haz de una hoja y B) envés de dos folíolos;
Variedad Briarcliff: C) haz y D) envés de folíolos;
Variedad Gloria de Roma: E) haz y F) envés de folíolos.
Pinxit: Argentina Lautre.

El signo de la enfermedad, constituído por una tenue y rala eflorescencia, se presenta tan solo en el envés de la hoja ([1]).

En las variedades *Independence* (en alemán *Sondermeldung*) (lámina 1 A), Liebesglut y Karl Herbst, las manchas en la lámina foliar y en las nervaduras tienen color borra de vino (Victoria Lake ([2])). El tono es más intenso en las nervaduras que en la lámina foliar. Al necrosarse el tejido, aparecen en la parte interna de dichas manchas otras más o menos redondeadas de color marfil (Capucine Buff). En la cara inferior en correspondencia con estas lesiones, se ve el mismo color, algo más tenue (lámina 1 B).

En la variedad Briarcliff (lámina 1 C) las manchas son pardo oliváceas y las nervaduras resaltan al formar una especie de telaraña color borra de vino. Las lesiones se necrosan parcialmente, volviéndose parduscas. En el envés las hojas presentan el mismo tono, menos intenso (lámina 1 D).

Las manchas, en la variedad Gloria de Roma (lámina 1 E), son de color crema, tirando al amarillo marfilino (Capucine Buff) con un halo bien marcado de tono pardo rojizo. Presentan además zonas necrosadas. En el envés resalta el color marfil y la eflorescencia del hongo se manifiesta al exterior del borde de la mancha, donde no hay necrosis de los tejidos. Las nervaduras más grandes se conservan verdes, mientras las más pequeñas toman un color rojo violáceo. Estas últimas tienen apariencia de telaraña y sobresalen en el fondo ambarino.

En la variedad *Better times* las manchas de la lámina foliar y de las nervaduras presentan un color parecido a la borra del vino (Victoria Lake), con poquísimas zonas de tono crema.

En la variedad *Killarney* se manifiestan escasas manchas, parecidas a las de *Better times*. Aunque sea una variedad poco susceptible a la población de *P. sparsa*, que se encuentra en el país, no pudo sustituir comercialmente a las otras variedades de rosa por cuanto tuvo poca aceptación en el mercado.

No se encuentran mencionadas en la bibliografía consultada las diferencias, que se comprobaron, inherentes a las características macroscópicas de las manchas en las cinco variedades de rosa: Independence, Better times, Liebesglut, Karl Herbst y Killarney.

([1]) Oidio o "blanco del rosal" (agente causal *Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Wor. =*Oidium leucoconium* Desm.).

([2]) Ridgway. — *Color standards and nomenclature.* Washington, 1912.

Brotes: Los brotes se deshojan. Las hojas nuevas, al ser infectadas por el hongo, se doblan hacia abajo, mirándose las dos caras abaxiales de los foliolos, luego se desprenden en pocas horas (Fig. 1). En cuanto a las hojas que quedan adheridas, se separan con sólo

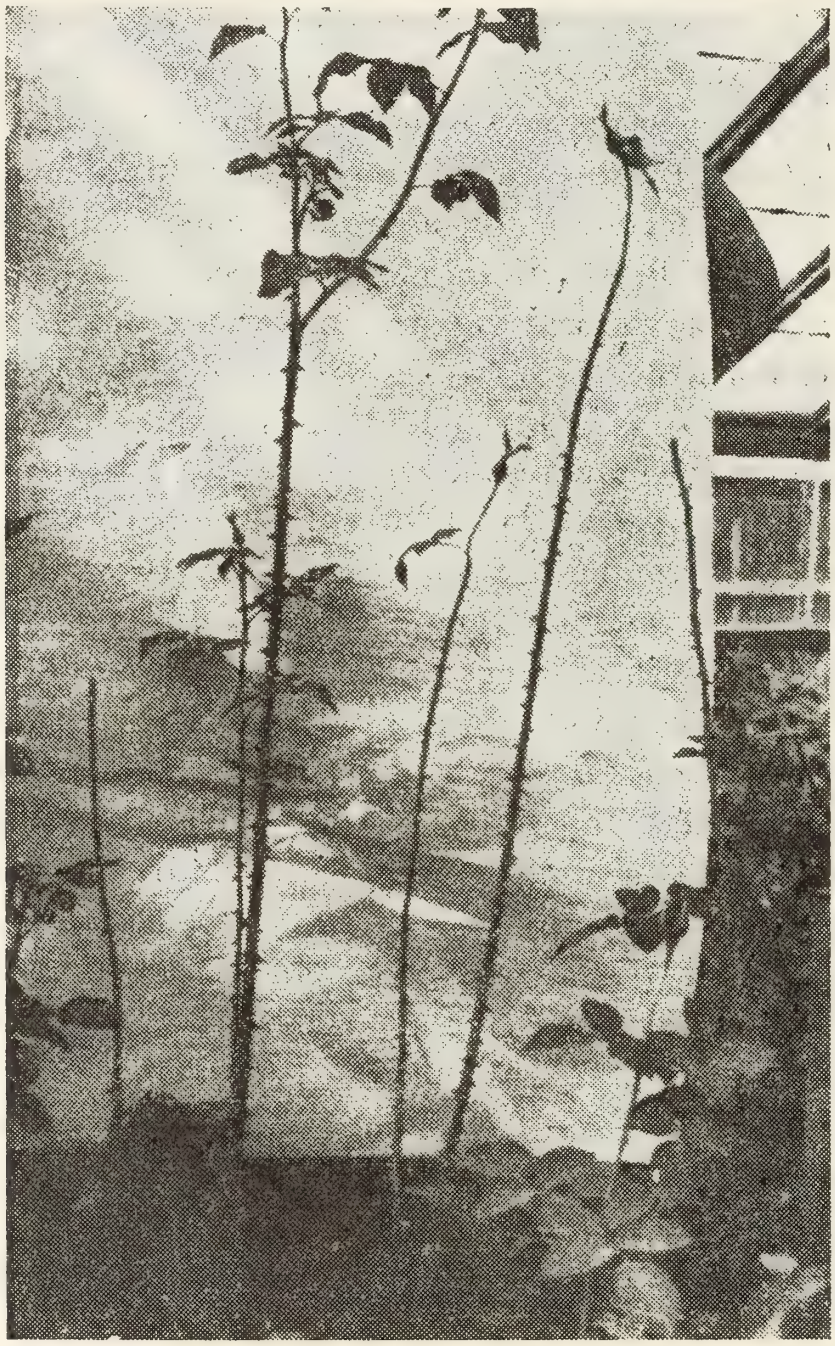


Fig. 1. — Tallos de rosa totalmente deshojados como consecuencia del ataque de *Peronospora sparsa* Berk.

pasar suavemente un dedo por el tallo. Los tallos que quedan privados de todas las hojas nuevas, no florecen y el desarrollo de los rosales afectados se atrasa tres meses aproximadamente. Los invernáculos presentan un aspecto desolador, como consecuencia del gran número de rosales con los tallos erguidos y deshojados.

Flores: Esta enfermedad ocasiona grandes pérdidas a los floricultores; verbigracia en las variedades Independence, Liebesglut, Karl Herbst y Better times el ataque del mildiu suele tener tal intensidad que la producción de flores se reduce muchísimo.

ETIOLOGIA

El agente causal de esta enfermedad es *Peronospora sparsa* Berk. (2-3-4).

Fig. 2. — Eflorescencia de *Peronospora sparsa* Berk. en el envés de un folíolo de rosa (x 4,5)

Las eflorescencias (Fig. 2) son siempre ralas [1]. Aparecen sobre las mismas manchas en la cara abaxial de las hojas y se notan con una lupa de por lo menos tres aumentos.

[1] De este hecho se origina el nombre específico del parásito.

Los conidióforos (Fig. 3) son ramificados 4-10 veces dicotómicamente, 350-420 μ de largo, 6-8 μ de ancho; la base o extremidad inferior es ensanchada; las ramas terminales abiertas en forma

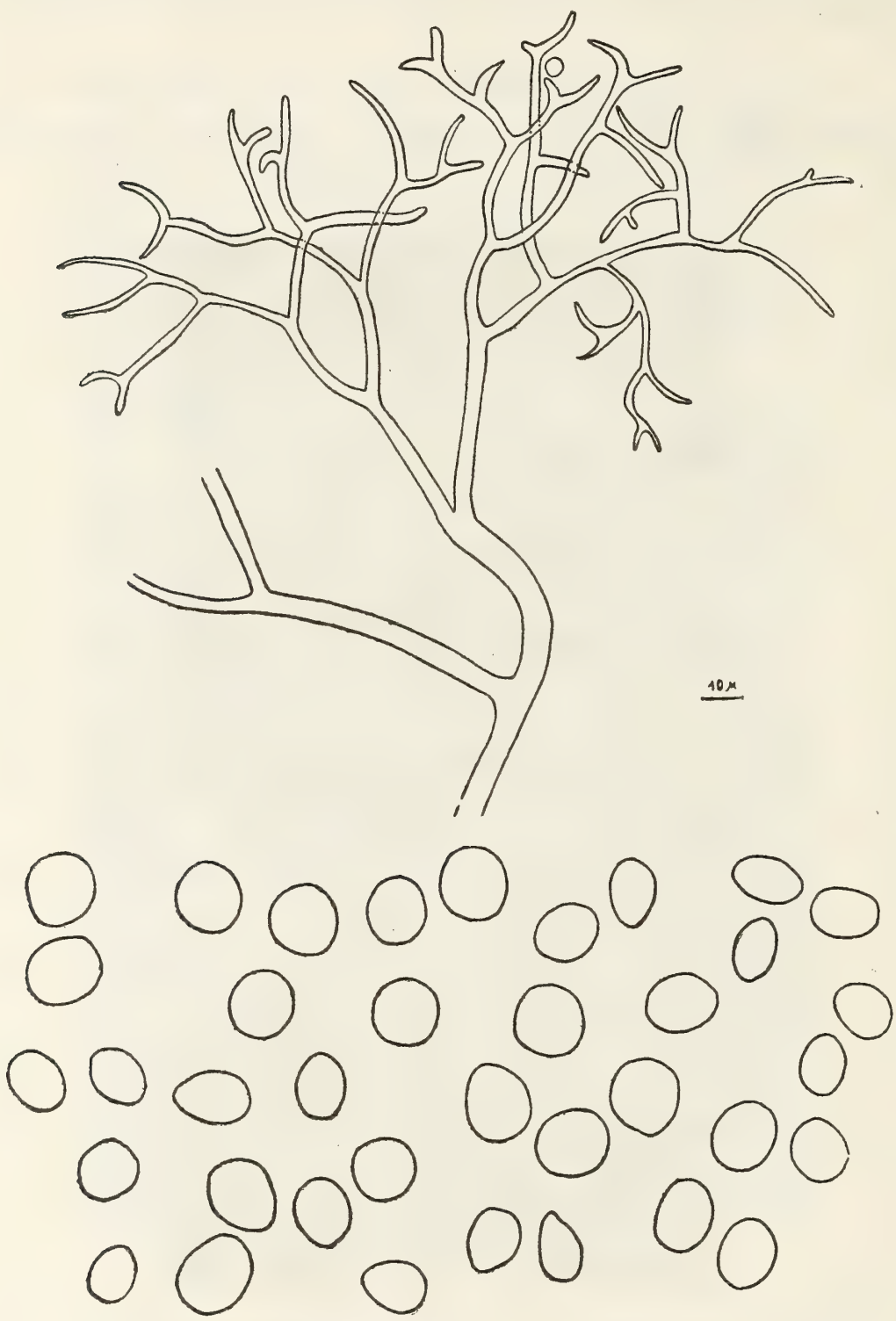


Fig. 3. — Conidióforo y conidios de *Peronospora sparsa* Berk. Dib. con cámara clara de Abbe.

de sigma, tienen un largo de 8 a 20 μ. Los conidios (Fig. 3) (16-22 μ por 14-17 μ) son subglobosos u ovalados, hialinos y algunos ligeramente parduscos. La coloración hizo pensar en un primer momento que pudiera tratarse de la especie *Peronospora Rosae gallicae* Savul.

et RAYSS, cuyos conidios son ligeramente pardos ([1]); empero, puesto que los demás datos coinciden con las características de *Peronospora sparsa*, no hay lugar a duda que se trata de esta especie.

La curva biométrica de longitud y ancho de los conidios coincide con la que Gäumann da en su trabajo (3).

Los conidios en agua destilada y estéril germinan, emitiendo un tubo germinativo.

Las oosporas están ausentes en los espécimenes recolectados.

Material examinado:

sobre *Rosa* sp. var. Independence o Sondermeldung. Prov. de Buenos Aires, Garín, 20-V-1953, leg. C. Jauch, Herb. Min. Agr. N° 1384; Cátedra de Fitopatología, Fac. Agr. y Vet. Buenos Aires, N° 356; LPS ([2]) N° 27303.

sobre *Rosa* sp. var. Briarcliff. Prov. de Buenos Aires, Garín, 20-V-1953, leg. C. Jauch, Herb. Min. Agr. N° 1385; Cátedra de Fitopatología, Fac. Agr. y Vet. Buenos Aires, N° 357; LPS N° 27302.

sobre *Rosa* sp. var. Gloria de Roma. Prov. de Buenos Aires, Garín, 20-V-1953, leg. C. Jauch, Herb. Min. Agr. N° 1443; Cátedra de Fitopatología, Fac. Agr. y Vet. Buenos Aires, N° 358; LPS N° 27300.

sobre *Rosa* sp. var. Better times. Prov. de Buenos Aires, Garín, 20-V-1953, leg. C. Jauch, Herb. Min. Agr. y Gan. N° 1444; Cátedra de Fitopatología, Fac. Agr. y Vet. Buenos Aires, N° 359; LPS N° 27301.

sobre *Rosa canina*. Prov. de Buenos Aires, Garín, 20-V-1953, leg. C. Jauch, Herb. Min. Agr. y Gan. N° 1445.

PATOGENICIDAD

La enfermedad se reprodujo experimentalmente en las hojas, pulverizándolas con suspensiones de conidios en agua destilada y estéril y con una humedad relativa próxima a la saturación.

Por tratarse de un parásito absoluto, los conidios ([3]) se obtenían directamente de las plantas enfermas atacadas.

Se lograron infecciones positivas, colocando conidios tanto en el haz como en el envés de las hojas.

([1]) "Leviter brunneis".

([2]) Instituto Spegazzini de La Plata.

([3]) Para sacar los conidios de las manchas típicas se utilizaron agujas entomológicas con excelente resultado.

CONDICIONES PREDISPONENTES

Esta enfermedad es favorecida por el medio ambiente húmedo y cálido. Por este motivo para evitar el mildiu hay que construir invernáculos adecuadamente aireados, a fin de que el aire circule bien. Además durante los días de mucha humedad relativa hay que elevar— al máximo tolerable para los rosales— la temperatura del invernáculo, con el objeto de disminuir la humedad relativa del aire.

CONCLUSIONES

El mildiu del rosal se ha determinado experimentalmente, por primera vez en el país, en el año 1953.

Se ha comprobado que es causado por *Peronospora sparsa* Berk.

La sintomatología macroscópica de la enfermedad varía de acuerdo con las variedades de rosa atacadas en lo referente al color de las manchas y otros detalles (color de las nervaduras, necrosis de los tejidos, etc.). En las variedades Independence, Better times, Liebesglut, Karl Herbst y Killarney las manchas son color borra de vino, en Briarcliff pardo oliváceas y en Gloria de Roma color crema. La variedad Killarney es poco susceptible a la población de *P. sparsa*, que se encuentra en el país; no puede sustituir comercialmente a las otras variedades por cuanto ha sido eliminada últimamente del mercado, al tener relativa aceptación.

Las diferencias con respecto a las características macroscópicas de la enfermedad no se encuentran mencionadas en la bibliografía. En cuanto al signo aparece en correspondencia con la mancha, en el envés de las hojas, con excepción de la variedad Gloria de Roma, en la cual la eflorescencia del hongo se manifiesta 1 ó 2 milímetros afuera del borde de la mancha, donde no hay necrosis de los tejidos.

Las pruebas de patogenicidad resultan positivas, al colocar los conidios de *P. sparsa* tanto en el haz como en el envés de las hojas, en plantas mantenidas en un ambiente con humedad relativa próxima a la saturación.

Los daños causados por el mildiu son más graves y su presencia más común en los cultivos forzados de rosa para cortar que en los cultivos al aire libre.

Esta enfermedad es favorecida por el medio ambiente húmedo y cálido, motivo por el cual, para evitar el mildiu, hay que construir invernáculos adecuadamente aireados y elevar la temperatura de los mismos hasta la máxima tolerada por los rosales, con el objeto de disminuir la humedad del aire.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. — 1930. Arnaud G. et Marguerite Gaudineau. — *Le mildiou du rosier dans la région de Paris.* Rev. Pathol. Veg. et Entom. Agr. 17:230-231.
2. — 1910. Berlese, A. N. — "Saggio di una monografia delle peronosporacee. *Riv. Pat. Veg.* **10**, 185-298.
3. — 1923. Gäumann, Ernst. — "Beiträge zu einer Monographie der Gattung Peronospora Corda". *Druck und Verlag Gebr.* Fretz A. G., p. 1-360 (284 a 297).
4. — 1954. Jauch, Clotilde. — "Progreso realizado en las investigaciones agrícolas durante el año 1953". *IDIA*, Nos. 73, 74 y 75, pág. 30.
5. — 1915. Massee, G. — *Diseases of cultivated plants and trees.* 2ª ed., 602 págs. (114-115).
6. — 1939. Pickel, B. — "O mildio da Roseira em Sao Paulo". *O Biologico,* **5** (9), 192-194.
7. — 1918. Poirault, G. — "Rapport phytopathologique pour les années 1916 et 1917". *Ann. Serv. Epiphyties,* **5**, 1-35 (34).
8. — 1934. Sâvulescu, Tr. et Rayss, T. — "Troisième contribution à la connaissance des Péronosporacées de Roumanie". *Ann. Mycologici,* 32, Nos. 1-2, 36-51 (45-46).
9. — 1949. Viennot-Bourgin, G. — *Les champignons parasites des plantes cultivées.* Masson et Cie., Ed. I et II T. 1850 pages (147-148).

BIBLIOGRAFIA

De Fina A. L. y Sabella L. J., 1958. *La predicción de las áreas de lluvia por el nuevo método casi objetivo R D F.* — Publicación N.° 61 del Instituto de Suelos y Agrotecnia (I. N. T. A.), 51 páginas, 10 figuras y 6 cuadros numéricos. Sumario en castellano, inglés, francés, y alemán. Buenos Aires.

La publicación del epígrafe culmina el trabajo de uno de los autores iniciado hace 30 años.

Se trata de la aplicación, al problema de la predicción meteorológica, de un método usado, cotidianamente, en las ciencias biológicas. En efecto, los autores predicen las áreas de lluvia a caer, sobre la República Argentina, en un plazo de 48 horas, usando el principio de las claves dicotómicas o dilemáticas que utilizan, desde hace 2 siglos y con todo éxito, los botánicos y zoólogos del mundo entero, para identificar los centenares de miles de especies de plantas y animales que habitan en la Tierra.

El método de las claves dicotómicas o dilemáticas fué ideado por Lamarck, aplicándolo por primera vez, a la Flora de Francia, publicada en 1778.

La concepción de Lamarck es genial, pues, con ella, ha creado un método de trabajo que presenta la triple ventaja de ser: *sencillo, rápido* y *preciso.* La mejor prueba de la bondad del método dicotómico o dilemático es que, cada vez su uso se va extendiendo, con éxito creciente, a otras disciplinas científicas, tales como la Microbiología, Ecología, Edafología, etc.

Para hacer las predicciones de las áreas de lluvia, los autores han aplicado las claves dicotómicas a los datos de presión atmosférica, correspondientes a 8 localidades que forman, sobre la República Argentina, un circuito bárico *ultrasensible* a las variaciones del tiempo.

La tarea de formular el pronóstico se halla facilitada por el uso de fichas perforadas, en forma tal que el trabajo, completo, se realiza en unos 40 minutos.

La predicción de las áreas de lluvia a caer, sobre la República Argentina, en un plazo de 48 horas, se formula, de manera casi objetiva y sin usar palabras, por medio de un mapa con rayados distintos para las diversas regiones pronosticadas, según sea el % de la superficie que se espera cubra la lluvia. El referido % también es indicado, con su valor preciso, en el centro de la región pronosticada.

La verificación minuciosa, realizada durante un año de ensayo preliminar, llevada a cabo con cartas del tiempo ya publicadas, dió un % medio de "bueno" de casi el 90 %, del área total de la República Argentina.

En el cotejo realizado, en el mes de enero de 1958, entre el nuevo método R D F y el método corriente (frentes, masas de aire, ciclones, anticiclones, etc.) usado por el Servicio Meteorológico Nacional, los resultados, sometidos a un riguroso trata-

miento estadístico, indican que el método R D F acusó una exactitud superior a la del método corriente y que, dicha superioridad, es *significativa* estadísticamente.

El hecho más destacable es que, el método R D F dejó lluvias, caídas, sin pronosticar, sobre un área 3 veces *menor* de la que dejó el método corriente.

El método R D F, aparte de su eficiencia comprobada en la predicción de áreas de lluvia, ofrece perspectivas promisorias para predecir: presión atmosférica, temperatura y dirección del viento.

Teniendo en cuenta la desproporción que existe entre los enormes esfuerzos desarrollados, en todo el mundo, en los últimos decenios y los modestos avances logrados en la predicción del tiempo, a plazos superiores a las 24 horas, el citado método dicotómico o dilemático por su *sencillez, exactitud* y *rapidez,* abre nuevos rumbos para la solución del importantísimo y apasionante problema.

El método ha sido bautizado con la sigla R D F, en homenaje a Rosario De Fina, extinta hermana del autor que lo concibió, por haber estimulado el desarrollo y terminación del trabajo.

La publicación puede ser solicitada gratuitamente, por carta o en forma personal, al Instituto de Suelos y Agrotecnia, sito en Cerviño N.° 3101, Buenos Aires, República Argentina.

Homero C. Bibiloni. — *Legislación de Obras Públicas.* Anteproyecto de código y consolidación metodizada del derecho vigente en la Provincia de Buenos Aires.

Con el título "Legislación de Obras Públicas", el Dr. Homero C. Bibiloni, ha publicado en una edición de 178 páginas, una obra original en su contenido, integrada por un Anteproyecto de Código y una consolidación metodizada de la legislación vigente sobre la materia, en la Provincia de Buenos Aires.

En su obra, el autor, parte de la base que la legislación de obras públicas, sin perder su relación directa e inmediata con el Derecho Administrativo, tiene objeto y elementos de configuración propia.

Para precisar el ámbito de su anteproyecto de Código, determina en primer lugar, el concepto legal y doctrinario de lo que entiende el autor, por legislación de Obras Públicas.

Integra la obra, un temario metódicamente planificado, en el que hace un detallado y minucioso estudio de la legislación de Obras Públicas y otras ramas del Derecho con que se vincula, especialmente en el aspecto constitucional. Destaca la importancia que esta legislación tiene en América latina, en EE. UU. de Norte América, en la República Argentina y en especial en la Provincia de Buenos Aires.

Señala el autor, las ventajas y desventajas que la codificación reporta, de acuerdo a un contenido técnico que la codificación debe comprender, estableciendo la separación que existe entre la codificación que propone y las recopilaciones de leyes y las codificaciones informativas, que tienen por objeto facilitar el conocimiento y manejo de las disposiciones afines.

Se toma como fuentes del Anteproyecto de Código, las leyes de la Provincia de Buenos Aires, desde la ley N.° 4488 hasta la N.° 5815, Decretos-Leyes desde el N.° 436/56 hasta el N.° 21.202/57, los Decretos del P. E. provincial desde el N.° 980/34 hasta el N.° 3490/53 y también, el Decreto-Ley nacional N.° 15.778/56.

El cuerpo codificado está dividido en cinco Libros, conteniendo el Libro I, Parte General, De las Obras Públicas, subdividido en diez Títulos; el Libro II - Parte Especial, subdividido en nueve títulos; el Libro III - de Organización administrativa centralizada, subdividido en dos títulos; el Libro IV - de Organización administrativa centralizada, subdividido en tres títulos y el Libro V - de Procedimiento Administrativo y Disposiciones Penales, subdividido en tres títulos.

La obra que comentamos, se remienda a sí misma, como única y meritísima colaboración para legisladores, como así también, es un aporte valioso para docentes y estudiosos de la materia.

E. L. G.

NEUMANN, JOHN VON. — *The computer and the brain*, 85 págs. New Haven, Yale University Press. 1958.

Este tomo constituye la trigésima sexta obra publicada por la Universidad de Yale, ejecutora de un legajo dejado en el año 1901 en memoria de la Sra. Hepsa Ely Silliman.

En la lista de los autores de los libros, correspondientes a unas conferencias obligatorias, figuran algunos nombres famosos en la ciencia. Joseph Thompson comenzó, tratándose de "La Electricidad y La Materia".

Von Neuman, que falleció en febrero de 1957 a la edad de 54 años, nació en Budapest, Hungría y se radicó en los Estados Unidos de Norte América en 1930 actuando en la Universidad de Princeton.

En 1943 tomó parte activa en la terminación de la bomba atómica. Más tarde, junto con otros hombres de ciencia construyó una máquina calculadora electrónica, conocida bajo el nombre de JONIAC, la que resultó el prototipo de los calculadores similares, siendo algunos de los principios aplicados utilizados como básicos en los calculadores modernos, de más rápida acción.

En 1952 ingresó como miembro de la "General Advisory Committee", de la "Comisión De Energía Atómica", (AEC), y en 1955 fué nombrado miembro de éste cuerpo.

Neuman era uno de los más grandes matemáticos de su tiempo y la obra que ha dejado a la posteridad sobre las relaciones entre las máquinas electrónicas calculadoras y el cerebro humano tiene valor como un "Text Book", en lo que respecta a la mecánica de los computadores que han asombrado al mundo y que son de incalculable utilidad en la vida moderna.

En la primera parte de su trabajo póstumo, podemos decir, analiza la composición y el funcionamiento de las máquinas computadoras electrónicas y en la segunda trata Neumann del cerebro humano. Luego de una descripción sencilla de la función del Neurón siguen explicaciones sobre diversas manifestaciones del cerebro y en especial el problema de la memoria dentro del sistema nervioso.

El autor dice: "La presencia de una memoria —o quizá de varias— dentro del sistema nervioso constituye una incógnita, aunque su existencia es confirmada por todas nuestras experiencias con las máquinas calculadoras automáticas".

Somos tan ignorantes de su naturaleza y ubicación como lo fueron los griegos, los cuales sospecharon que la memoria se encontraba en el "diafragma".

Lo único que sabemos es que debe ser una memoria de gran capacidad ya que es difícil imaginarse que podría existir sin él este sistema nervioso automático del hombre.

Von Neumann poseía un cerebro privilegiado siendo su memoria desde niño prodigiosa. El mundo ha sufrido una gran pérdida con su deceso. Felizmente ha dejado un aporte considerable al saber humano.

G. H.

ARRAMBIDE, J., DURIEZ, M. — *Agregats liants et betons hydrauliques aciers et meteaux usuels,* 596 págs. Moniteur Des Travaux Publics. Paris. 0958.

Esta obra es un libro de texto en especial para ingenieros y arquitectos que se ocupan en construcciones de hormigón armado. Los autores son dos eminentes profesores e ingenieros de obras públicas de París (Francia).

El primer capítulo trata en general de los agregados, la granulación de las piedras, el análisis y las dimensiones de los agregados.

El fraguado de los hormigones es tratado más adelante y vemos las experiencias habidas al respecto con los productos nocivos incorporados al material.

Las aguas agresivas merecen una discusión de quince páginas y la protección de las construcciones es ampliamente explicada por los autores en base de su vasta experiencia en la materia.

El capítulo III contiene consideraciones generales sobre los morteros y hormigones e indicaciones para conseguir mezclas de buena composición y de consistencia. En el capítulo siguiente, el último, hallamos todo lo necesario para instruir a los constructores referente a los aceros y metales usuales que se emplean en todas clases de estructuras etc., de hormigón.

Finaliza la obra con varias páginas dedicadas a la corrosión de los metales y los mejores métodos para proteger los mismos contra sus efectos.

Hay algunos gráficos en el texto. Este libro será de gran utilidad para los técnicos en la materia.

G. H.

FREUDENTHAL, H. — *Logique Mathematique applique,* 57 págs. Collection de Logique Mathematique. Serie A. XIV, París, 1958.

En este folleto expone Freudenthal sus ideas con respecto a la aplicación de la lógica matemática en "Calcul des proportions réseaux electrique set machins a calculer".

Son interesantes las explicaciones del autor sobre la forma de resolver los problemas inherentes a la función de las máquinas de calcular.

Varios gráficos insertados en el texto ayudan al lector a orientarse y comprender el razonamiento en lo que se refiere a los impulsos o conexiones eléctricas.

Luego trata de la influencia de la lógica matemática en general y después hay un capítulo (IV) en que nos explica la interpretación de las implicaciones.

En el capítulo V termina el autor sus consideraciones del tema. El folleto es interesante especialmente para los estudiosos matemáticos.

GUILLERMO HOXMARK.

PANZA PARIDES, TITO. — *Paleohidrologia*, 284 págs. Imprenta "Tomás Palumbo. Buenos Aires, 1959.

El autor presenta una teoría —apoyada por muchas citas de conocidas obras— respecto al origen de los mares y contienentes de nuestro planeta. Los tres capítulos, en que se halla dividido el libro, comienzan con una nota preliminar donde Panza desarrolla la idea primitiva de la hipótesis ,la cual, luego, en los capítulos siguientes merece más explicaciones.

El autor expresa: "Para nosotros no han existido aguas magmáticas en el sentido amplio de componente normal de la primera capa o corteza fluída terrestre, como quieren los tratados clásicos de gea-química. Porque creemos que en el primitivo planeta gaseoso, los elementos químicos se agrupan según orden de densidad o peso atómico, para formar gea-esferas concéntricas y superpuestas, así como también creemos que en él existieron termo esferas concéntricas y superpuestas en las cuales la temperatura decrece desde el centro a la periferia".

En el capítulo II expone, entre otros postulados, el valor térmico del gradiente polo-equatorial y en el siguiente (III) vemos: "Las razones astronómicas que permiten suponer que las primeras lluvias comenzaron en la Antártida".

Más adelante encontramos la hipótesis del autor con respecto a un canal circunpolar antártico, ilustrados por dos mapas. Se expresa: "Las lluvias primarias debieron ser al principio escasas y las aguas debieron evaporarse rápidamente, y solo a medida que la superficie de la Tierra se enfriaba cada vez más, ella podía estancarse y sus torrentes precipitarse entre las rocas volcánicas para formar un amplio frente circlar, en busca del resto de la superficie del planeta y entonces se formó alrededor del casquete polar antártico, una profunda excavación o canal circunpolar| que en realidad fué el primer mar que existió sobre la Tierra".

Los cañones submarinos merecen al final amplias consideraciones (Págs. 268-279). "Frente a cada cañón submarino debe haber existido un plano continental labrado por el cauce de algún río, cauce que fué sumergido por el aumento constante del nivel del mar a medida que las aguas atmosféricas pasaban a la Tierra".

Los pensamientos constituyen la base de la teoría del autor la que no tiene aplicación práctica ya que se trata de hechos fuera de la voluntad del hombre.

Sin embargo es necesario que haya hombres que se dedican a las ideas elevadas como los antiguos filósofos griegos, cuyas teorías han sido confirmadas en gran parte por la posteridad.

Las numerosas citas de Rouch, Darwin, Holmes, Rankame, Sahama, Mourmarier, Read y otros son muestras de la conciencia de Panza para construir un seguro fundamento de sus ponencias. Los muchos gráficos ayudan a seguir la exposición en el texto. La obra es una buena adición a la literatura científica nacional.

G. H.

INDICE GENERAL DEL TOMO CLXVIII

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGESIMO OCTAVO

PÁG.

ADOLFO LEANDRO MONTES. — Los perfumes. Nuevos métodos empleados en su estudio 3

JOSE LUIS MINOPRIO. — Nueva constatación del llamado Gato Eyra en Mendoza 26

CARLOS RUSCONI. — Restos arqueológicos en el Departamento de Maipú, Mendoza 29

FERNANDO MODERN. — Preparación de vacuna antitetánica y antidiftérica combinadas con protamina y otras sustancias coadyuvantes 41

CLOTILDE JAUCH. — El mildiu de los rosales 52

BIBLIOGRAFIA 60

MAY & BAKER LTD.
PENICK
RHONE POULENC
B.I
MONSANTO
SIEGFRIED
BOEHRINGER
T. H. SMITH
KNOLL
MATHIESON
CARNIEGE
HOFFMAN LA ROCHE
MERCK
HOMMEL
IMHAUSEN
CARLO ERBA
HOECHT
BUSH
ATANOR

MARCAS
QUE
RESPALDAN
CALIDAD

adquiéralas
a su proveedor
natural

STOCK
PERMANENTE

Productos Químicos Pro-Análisis
Productos Químicos F. A. IV Ed.
Productos Químicos Puros p. u.

DROSA

DROGUERIA SAAVEDRA S.A.
COMERCIAL E INDUSTRIAL
AV. PTE. R. SAENZ PEÑA 570 Bs. As. - Tel. 30-7762 • 33-1208 • 33-1292
34-5924 • 34-6149 • 34-6220 • 34-6698 • 34-6924 • 34-9068 • 34-9497

ATANOR

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

TUNGSTENO (Oxido, Metal, Sales y Aleaciones). Minerales
ZINC ELECTROLITICO MARCA « METEOR » (Industria Argentina)
COBRE ELECTROLITICO - ZINC EN LINGOTES Y CHAPAS
PLOMO EN LINGOTES - ALUMINIO - ESTAÑO - ANTIMONIO
ALEACIONES - COBALTO METALICO 97/99 % - NIQUEL
ELECTROLITICO - MAGNESIO METALICO EN LINGOTES
ABRASIVOS - CUARZO - FELDESPATO - FLUORITA

BUENOS AIRES
AVDA. BELGRANO 1670

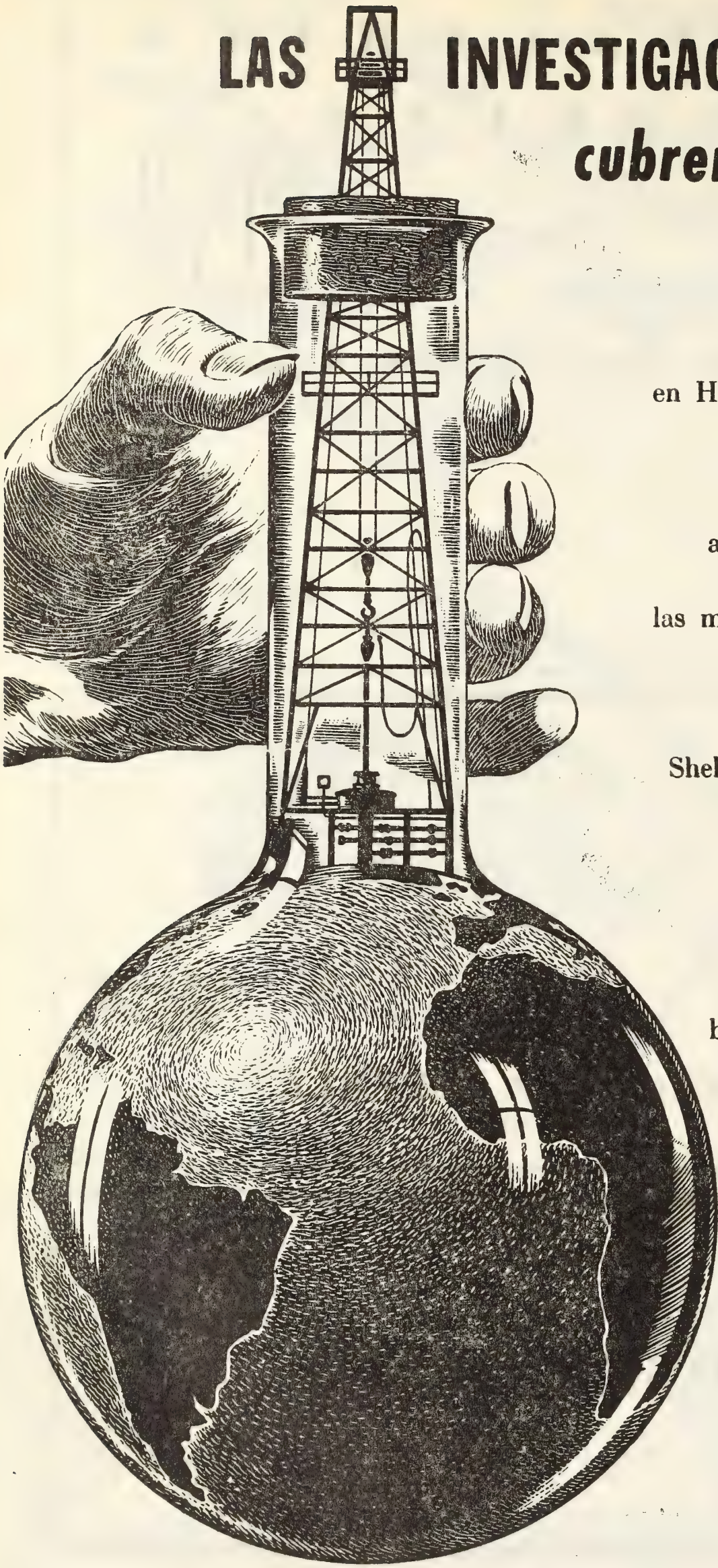
T. E. 37 (RIVADAVIA) 1026
Dirección Telegráfica « MINMET »

MINERALES Y METALES

S. A. Ind. y Com.

DISPONIBLE

LAS INVESTIGACIONES SHELL
cubren el mundo



Los grandes centros de investigaciones Shell en Holanda, Estados Unidos y Gran Bretaña, irradian el fruto de sus trabajos para la aplicación cada vez más amplia del petróleo en las más diversas actividades. Así favorecen en forma constante al progreso de la humanidad. Shell Argentina Ltd., opera con ese sólido respaldo de la organización internacional a que pertenece, la cual, por su intermedio, extiende sus valiosos beneficios a las distintas actividades de este país: Ciencia, Medicina, Agricultura, Industria, Hogar.

SHELL

SHELL ARGENTINA LTD.

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

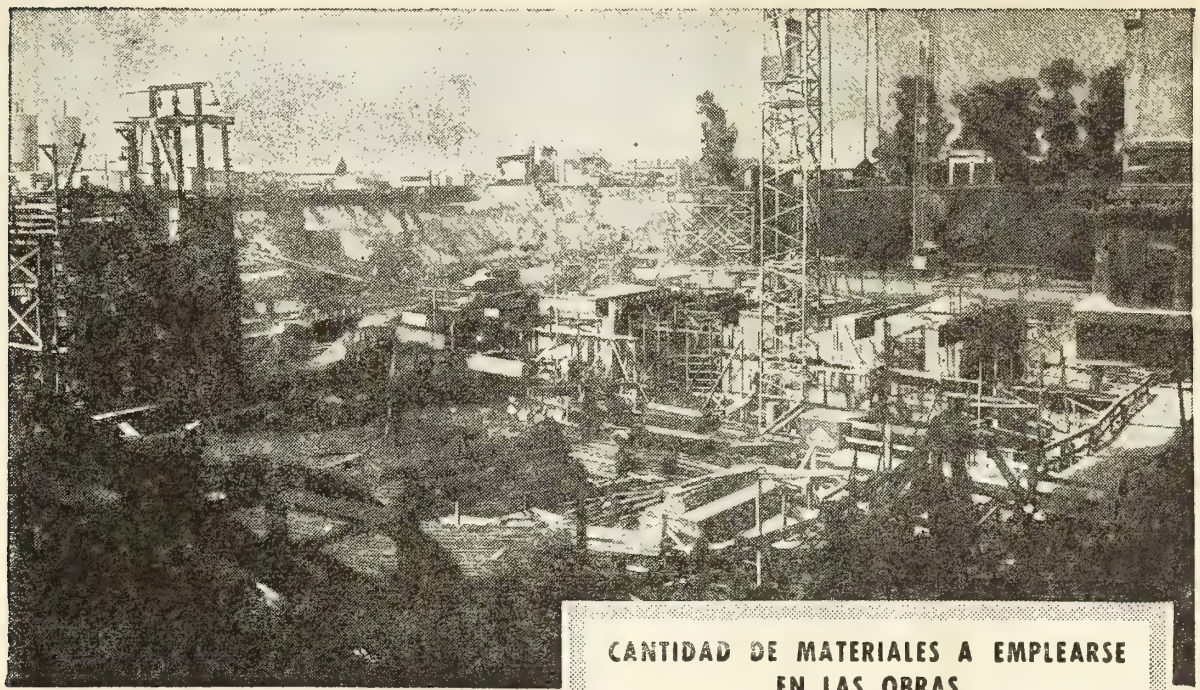
Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

DISPONIBLE

Frutos de la investigación
y contralor más riguro-
sos, se distinguen por su
calidad los medicamentos
que ostentan la marca
CIBA

Hacia la normalización del servicio

MAS ENERGIA ELECTRICA...



Vista de los trabajos de ampliación de la Central de Puerto Nuevo - **Julio de 1959.**

CANTIDAD DE MATERIALES A EMPLEARSE EN LAS OBRAS

Hormigón	20.000 m³.
Mampostería de ladrillos	5.000 m³.
Revoques	40.000 m³.
Excavaciones (tierra, tosca y cenizas)	150.000 m³.
Hierro redondo para cemento armado	2.500 ton.
Cemento	10.000 ton.
Estructuras metálicas para los diversos edificios	2.500 ton.

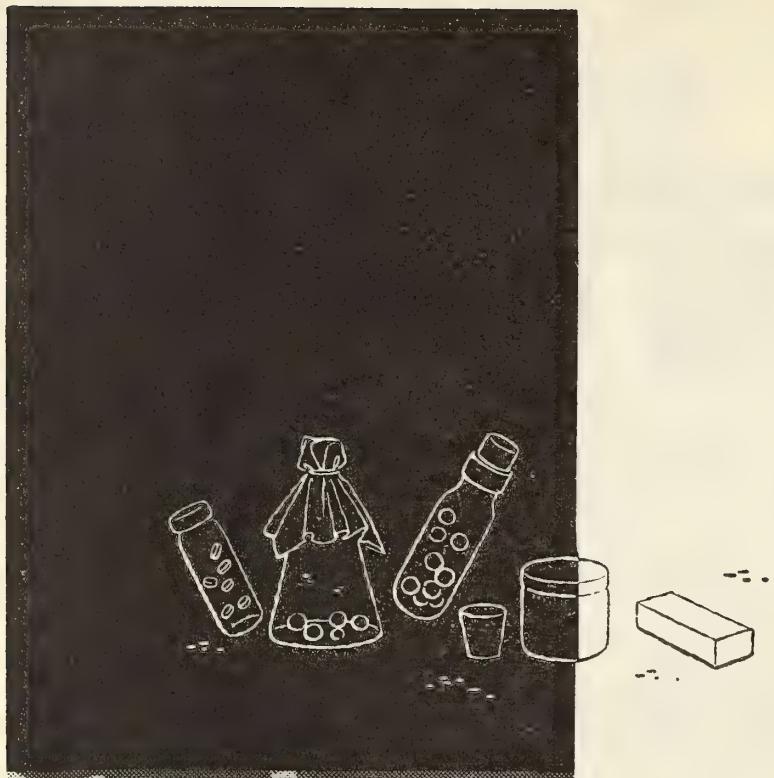
Se cercaron, desagotaron y consolidaron los terrenos en los que se ampliará la usina de Puerto Nuevo para la instalación de un nuevo turbogenerador de 140.000 kw. y elementos auxiliares.

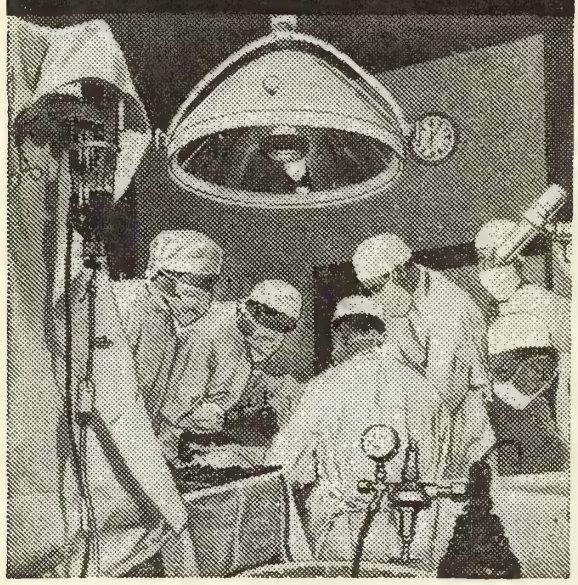
Se efectúan las obras básicas para el montaje de su infraestructura y se instalaron los equipos para hormigonado y preparación de encofrados, así como también grandes grúas torres que cubren una superficie de trabajo de 5.000 m². cada una.

A la vez se construyen nuevas subestaciones de transformación y se amplían las redes de distribución en la Capital Federal y el Gran Buenos Aires.

Se invirtieron ya, en **subestaciones, redes de distribución y obras varias 175 millones de pesos moneda nacional, más 1.060.000 dólares. Así, se podrá prestar nuevamente un servicio adecuado y conectar 140.000 nuevos usuarios y 11.000 focos de alumbrado.**

SERVICIOS ELECTRICOS DEL GRAN BUENOS AIRES S. A.





Negras riquezas en una blanca cruzada

Desde sus orígenes, la humanidad batalla contra las enfermedades. Y tan fructífera ha sido esa cruzada, que puede decirse que ya está a las puertas de la victoria. La ciencia farmacéutica moderna es la síntesis de esos esfuerzos, y en ella está contenido el aporte del petróleo.
Como base o complemento de centenares de preparados medicinales, se encuentran los derivados del mineral negro.

Esso

Al igual que en muchos otros campos, los Laboratorios de Investigación Esso también trabajan empeñosamente por multiplicar las aplicaciones del petróleo a la noble tarea de preservar la salud.

E. R. Squibb & Sons Argentina S. A.

Un siglo de experiencia inspira confianza.

SUVAMINA HC 30 -- SUAVIZANTE CATIONICO

ASPECTO

Pasta blanda de color claro.

COMPOSICION

Amonio cuaternario en dispersión acuosa al 25 %.

PROPIEDADES

- brinda un tacto suave y agradable
- es sustantivo
- mejora la resistencia a la suciedad
- acelera el secado
- facilita el planchado
- inhibe mohos y olores -es germicida
- brinda propiedades antiestáticas.

COMPATIBILIDAD

- con detergentes y humectantes no iónicos o catiónicos
- con agentes de acabado
  - vegetales (almidones, dextrinas, gomas)
  - animales (gelatina, cola)
  - sintéticos (polivinílicos, uréicos, melamínicos, etc.).

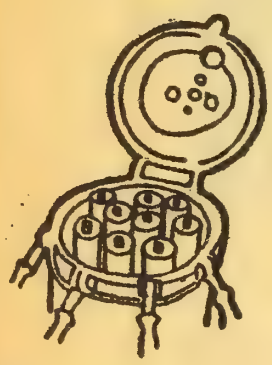
APLICACION

- concentración: 0,3 a 1 % sobre el peso de mercadería
- temperatura: 30 a 50 °C
- tiempo: 10 a 15 minutos.

PRESENTACION

Cascos de 50, 100 y 200 Kg.

Solicite la visita de nuestros técnicos -- Véase nuestro Folleto AC-101



AUXILIARES PARA TINTORERIA Y ESTAMPERIA

SUVAFIX D

Fijador de colorantes directos para fibras vegetales.

Véase n/Folleto AV 104.

ALCOIGAL NI

Retardante no iónico.

Véase n/Folleto NI 101

SUVALIC P

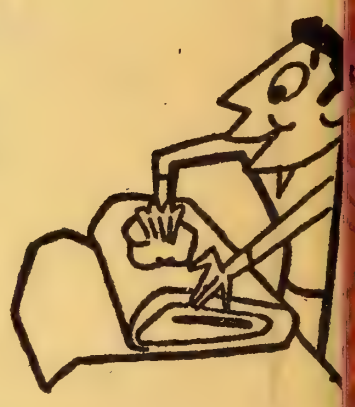
Solubilizante y fluidificante para pastas a base de almidones.

Véease n/Folleto AV 107

ANTIESPUMA FRANCVAL

Disponemos de distintos tipos de anti-espumantes.

DESMANCHADORES TEXTILES



DESMANCHADOR AS

producto a base de detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR S

solvente especial con emulsionante no iónico

DESMANCHADOR ST

mezcla de disolventes con detergente emulsionante aniónico

DESMANCHADOR DC

mezcla de disolventes con detergente — emulsionante aniónico. Se recomienda también como detergente especial para limpieza a seco

DESMANCHADOR AST

mezcla de disolventes con detergente aniónico.

Véase n/Folleto AV 106

José Franchini Ltda.

CARABELAS 2398
TEL. 22-2356
AVELLANEDA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

TOMO CLXIX

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1960

506.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

ENERO - FEBRERO 1960 — ENTREGAS I y II — TOMO CLXIX

SUMARIO

Pág.

AURELIO E. MARGHEZITIS. — Los insecticidas sistemáticos sus propiedades y aplicaciones 3

F. R. MARSICANO. — Sobre un caso particular de sólido rígido con tres grados de libertad 9

BIBLIOGRAFÍA 23

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1960

JUN 3. 1960

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Ing. Enrique Butty
Dr. Bernardo A. Houssay

Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †

Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJOS CIENTIFICOS DE

INGENIERIA — MATEMATICA — MEDICINA Y QUIMICA

JUNTA DIRECTIVA

(1959 - 1960)

Presidente	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 1º	Doctor **Andrés O. M. Stoppani**
Vicepresidente 2º	Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart**
Secretario de actas	Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia.	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Hugo C. Albertelli** Ingeniero **Juan José Carabelli** Doctor **César de la Vega** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Pedro Mendiondo** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Ingeniero **Antonio E. Sturla** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Miembro suplente por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **Emilio L. González** Ingeniero **Ricardo R. Hertig** Cap de Frag. **Luis M. Iriart** Doctor **Alejandro C. Paladiní** Ingeniero **Alberto G. Urcelay**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

LOS INSECTICIDAS SISTEMICOS SUS PROPIEDADES Y APLICACIONES

Por el Ing. Agr.

AURELIO E. MARGHERITIS

Los insecticidas fosforados orgánicos son en su mayoría, derivados de los ácidos fosfóricos y tiofosfóricos.

Se caracterizan por ser fuertemente tóxicos a los insectos, ácaros y animales superiores.

Su elevada toxicidad se debe a que inhiben la acción de la colinasterasa, enzima que se halla en la sangre y en los tejidos nerviosos.

El químico alemán Schrader comprobó que muchos de ellos penetran y se translocan dentro de la planta en cantidades suficientes como para provocar la muerte de los insectos y ácaros que succionan a ellas para alimentarse.

A los insecticidas, e incluyendo por extensión a los acaricidas que actúan en la forma antedicha, se los denomina sistémicos, término propuesto por Martin(1) y aceptado en la terapéutica vegetal.

Una vez que los sistémicos están introducidos dentro de las plantas presentan distinto comportamiento, lo que sirvió al investigador Martin(1) para clasificarlos dentro de 3 categorías:

a) *estables:* son aquellos que no se modifican durante su total permanencia dentro de los vegetales: ej. derivados del Selenio.
b) *endolíticos:* aquellos que están presentes por lo menos en un 98 % en su forma original, y actúan así hasta que son descompuestos por las plantas en productos no tóxicos para sus parásitos ej. Ompa o Schradan.
c) *endometatóxicos:* son los que se absorben, se translocan y antes de descomponerse definitivamente, se transforman en sustancias tóxicas que se comportan también como insecticidas, ej. Systox.

SMITHSONIAN INSTITUTION MAY 1

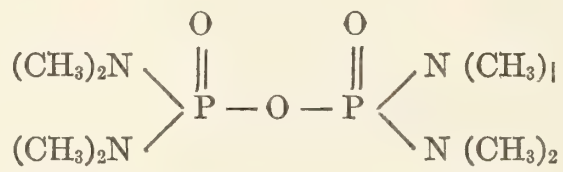
Esta peculiar forma de actuar presenta grandes ventajas como ser: 1° pueden actuar contra los parásitos que se hallan establecidos en partes del vegetal que no siempre se alcanzan a tratar en las aplicaciones insecticidas; 2° no destruyen a los enemigos naturales de las plantas a combatir y; 3° su acción persistente duranto 2 o más semanas, significa una protección a las plantas contra futuras invasiones durante ese lapso.

Los sistémicos ya sintetizados, son numerosos, pero nosotros nos referiremos solamente a algunos de los que hemos experimentado y de quienes obtuvimos resultados dignos de mención.

Primeramente daremos algunas características físico-químicas de los productos ensayados, y luego en un cuadro sinóptico, todos los resultados obtenidos en sus aplicaciones.

Octametilpirofosforamida.

Fórmula estructural:



Denominación: Ompa, Schraden.

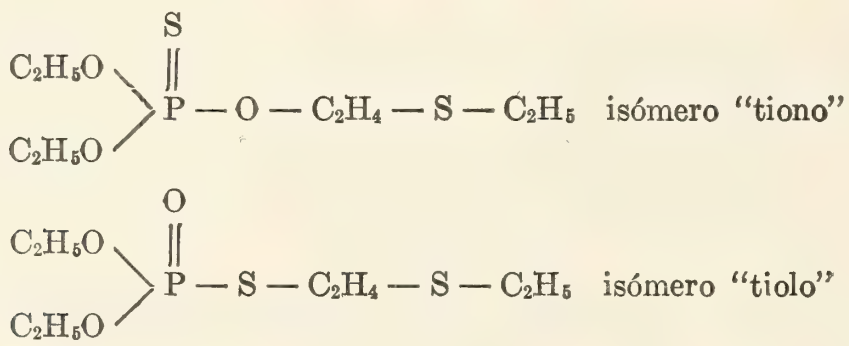
Peso específico: 1,13 a 25°C.

Toxicidad: Dosis letal en ratas (LD50) 8-10 mgr/Kgr.

Líquido incoloro, completamente miscible en agua, se hidroliza rápidamente en soluciones ácidas y lentamente en soluciones neutras o alcalinas.

2) Dietil-etil-mercaptoetiltiofosfato.

Fórmula estructural:



Nombre común: Systox o Demeton-

Toxicidad: LD50 en ratas 6-12 mg/Kgr.

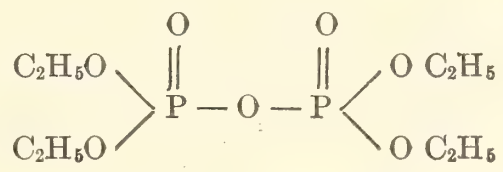
Es un líquido incoloro insoluble en agua y soluble en la mayoría de los solventes orgánicos.

Tiene sobresalientes propiedades sistémicas. A temperaturas elevadas se transmuta y el azufre doblemente ligado al fósforo se intercambia con el oxígeno, es decir el isómero tiónico se presenta como un tiolfosfato y si bien hay desemejanzas insignificantes en su comportamiento físico difieren mucho entre sí en cuanto a su solubilidad en agua y algo menos en su toxicología.

Los preparados comerciales son mezclas de estos dos isómeros.

3) Tetraetilpirofosfato.

Fórmula estructural:



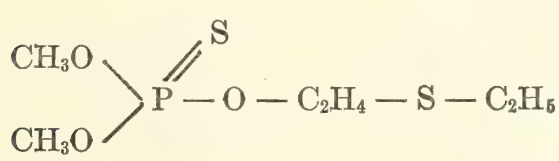
Nombre común: TEPP (los preparados comerciales tienen un 40 % de este producto)

Peso específico: 1,81 a 25°C.

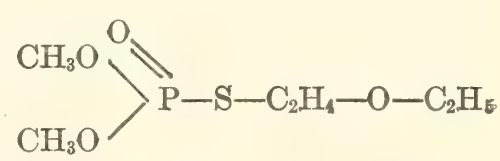
Es un líquido incoloro, miscible en agua. Se hidroliza rápidamente en soluciones acuosas en forma tan pronunciada que es un inconveniente y ha sido éste unos de los factores de su abandono en los preparados comerciales.

4) Dimetil-etil-mercaptoetiltiofosfato

Fórmula estructural:



Metil (— P = S — Systox)



Metil (— P = O — Systox)

Nombre común: Metasistox

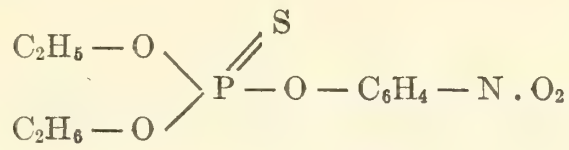
Toxicidad: LD50 en ratas 120 mg/Kgr.

El Metasystox es un homólogo dimetilado del Systox y se presenta en dos formas isómeras al igual que este. En los productos comerciales el Metil (-P = S-Systox) se halla en un 60 % y su isómero en un 40 %.

Producto	Huesped	Plaga	Forma de aplicación	Dosis (En s. activa)	Mortalidad	Observaciones
OMPA 60 %	repollos	B. brassicae, pulgón del repollo	riego	0,5 °/oo	40 %	1 prueba
» » »	»	» » » » »	pulverizac.	0,5 °/oo	80 %	» »
Systox	naranjos	A. aurantii, cochinilla roja australiana	riego	1,5 °/oo	85 %	
»	pomelos	» » » » »	»	1,5 °/oo	82 %	
»	repollos	B. brassicae, pulgón del repollo	»	0,5 °/oo	20 %	
»	»	» » » » »	pulverizac.	0,5 °/oo	68 %	
»	rosales	M. rosae, pulgón del rosal	riego	1 °/oo	90 %	
»	naranjos	A. aurantii, cochinilla roja australiana	»	6 °/oo	98 %	
Tepp	repollos	B. brassicae, pulgón del repollo	»	0,5 °/oo	22,8 %	2 pruebas
»	»	» » » » »	pulverizac.	0,5 °/oo	65,3 %	en invierno
Metasistox	»	» » » » »	riego	0,5 °/oo	29,3 %	invierno
»	»	» » » » »	pulverizac.	0,5 °/oo	80,1 %	»
»	tomates	T. telarius, arañuela roja	riego	0,5 °/oo	84,5 %	primavera
»	»	» » » »	pulverizac.	0,5 °/oo	99 %	
»	naranjos	A. aurantii, cochinilla roja australiana	riego	3 °/oo	78,4 %	otoño
»	»	» » » » »	pulverizac.	3 °/oo	91,1 %	
Systox	limoneros	T vaporariorum, mosca blanca	riego	1 °/oo	89,4 %	primavera
»	»	» » » »	»	1 °/oo	99 %	»
Paration	naranjos	A. aurantii, cochinilla roja australiana	»	1 °/oo	11,8 %	»
»	»	T. vaporariorum, mosca blanca	»	1 °/oo	8 %	
»	»	A. aurantii, cochinilla roja australiana	pulverizac.	1 °/oo	95,3 %	
»	»	M. becki, cochinilla coma	riego	1 °/oo	3 %	
»	»	» » » »	pulverizac.	1 °/oo	100 %	
»	tomates	T. telarius, arañuela roja	riego	1 °/oo	6,3 %	
»	»	» » » »	pulverizac.	1 °/oo	100 %	

5) Dietil-p-nitrofeniltiofosfato.

Fórmula estructural:



Nombre común: Parathion.

Peso específico: 1,265 a 25°C.

Toxicidad: LD50 en ratas 3 mgr/Kgr.

Líquido amarillo pálido, con un punto de ebullición de 157 a 162°C. Purificado se presenta blanco cristalino. Es poco insoluble en agua, se hidroliza rápidamente en un medio de pH mayor de 7.

Este producto es el más conocido y difundido en nuestro país dentro de los fosforados. No es un verdadero insecticida sistémico pero se lo tomó como comparativo en los tratamientos.

A continuación incluimos un cuadro sinóptico con los ensayos efectuados. En la columna que encabeza la "forma de aplicación", figuran los riegos. En estos trabajos los riegos en árboles se hicieron luego de cavar una zanja de 10-15 cm de profundidad alrededor de cada planta dentro de la proyección de su copa y una vez aplicado el producto y absorbida la solución o emulsión por el suelo, se tapaba la zanja con tierra.

Los recuentos de mortalidad en cochinillas se hicieron a partir del duodécimo día posterior a los tratamientos.

Todas las aplicaciones de riego, se compararon con las pulverizaciones o rociados, y como se observa en el cuadro adjunto estas son superiores en eficacia, mas no hay que olvidar que en los riegos influye el tipo de suelo, el % de humedad, época de aplicación etc., en cambio en las pulverizaciones se trataba todo el vegetal y el que se estableció es más directo y más completo. No obstante ello se observa que los sistémicos resultaron eficaces mediante el método empleado lo que no aconteció con el Parathion cuya acción en ese sentido (riegos) fracasó completamente como era lógico esperar.

Casi todos los sistémicos ensayados, a excepción del Ompa y Tepp confirmaron sus características en ese sentido, pero no olvidemos que con estos dos últimos se efectuaron muy pocas pruebas como se verá en el cuadro adjunto, más si se consulta la bibliogra-

fía([2]) el OMPA por ej. ha resultado muy eficaz con otras plagas. Los otros productos fueron muy eficientes y si son superiores cuando se los pulveriza sobre los vegetales, ello se debe a las razones ya indicadas.

En concepto podemos afirmar que se abre para todos estos tipos de productos un amplio porvenir en nuestro país.

BIBLIOGRAFIA

1) MARTIN, H. 1947. — Important new discoveries in plant protection. Grower, April 26.
2) RIPPER, E. E. 1952. — Systemic, Insecticides. Tercer Congreso Internacional de Protección a los cultivos. La Sorbona, París,
3) EDWARDS, F. J. 1951. — Chemical and Physical Properties of Organic Phosphorous Insecticides. U.S.D.A. Div. of Insecticide Investigations - E 832.
4) FJELDDALEN, J. 1955. — Insecticidas sistémicos contra los parásitos en los frutales, frutas de baya y plantas de adorno. *Hofchen Briefe* - N.° 1, pp. 1-29 - edición española.
5) TIETZ, H. 1945. — El dietiltiononofosfato del éter beta-oxietil-tioetílico, mar cado con P_{22}, su absorción por las plantas superiores y su poder de migración - *Hofchen Briefe* N.° 1, pp. 1-55. Edición española.
6) CÓRDOBA, O. 1953. — El Parathion. Trabajo de tesis inédito.

SOBRE UN CASO PARTICULAR DE SOLIDO RIGIDO CON TRES GRADOS DE LIBERTAD

POR EL

ING. CIVIL F. R. MARSICANO

Resumen. — En una memoria publicada en Módena hace algunos años (*), hemos estudiado la dinámica de un sólido rígido que se apoya sobre una superficie, mientras un punto de él es obligado a recorrer una línea.

Como complemento de dicha memoria presentamos ahora el ejemplo de un sólido que se apoya en tres superficies, precisamente el caso de un disco pesado homogéneo que se apoya sobre las tres caras del triedro trirectángulo de referencia, considerando dichas caras perfectamente lisas.

§ 1. *Consideraciones geométricas.*

Sea: fig. 1 R el radio del disco, cuyo plano sostén corta a los ejes de referencia en los puntos $L; M; T$ de coordenadas $a; b; c$. La ecuación de dicho plano es inmediata:

$$f\,(x\ y\ z) = \frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} - 1 = 0 \qquad [1]$$

La ecuación de la normal a dicho plano también es sencilla:

$$\overline{N} = \frac{\partial f}{\partial x}\,\bar{i} + \frac{\partial f}{\partial y}\,\bar{j} + \frac{\partial f}{\partial z}\,\bar{k} \qquad [2]$$

que desarrollada teniendo en cuenta [1], da:

$$\overline{N} = \frac{1}{a}\,\bar{i} + \frac{0}{b}\,\bar{j} + \frac{1}{c}\,k \qquad [3]$$

(*) "Sobre el sólido rígido con tres grados de libertad". *Atti del Sem. F. e M. della U. di Módena.* Vol. VI, 1951-52, pág. 57.

Por otra parte el versor $\bar{k}_1$ normal al plano y además eje propio del disco, tiene la siguiente expresión según los ángulos de Euler:

$$\bar{k}_1 = \text{sen}\ \vartheta\ \text{sen}\ \psi\ \bar{i} - \text{sen}\ \vartheta\ \cos\ \psi\ \bar{j} + \cos\ \vartheta\ \bar{k} \qquad [4]$$

de [4] y [3]:

$$\frac{1}{a} = \text{sen}\ \vartheta\ \text{sen}\ \psi$$

$$\frac{1}{b} = -\text{sen}\ \vartheta\ \cos\ \psi \qquad [5]$$

$$\frac{1}{c} = \cos\ \vartheta$$

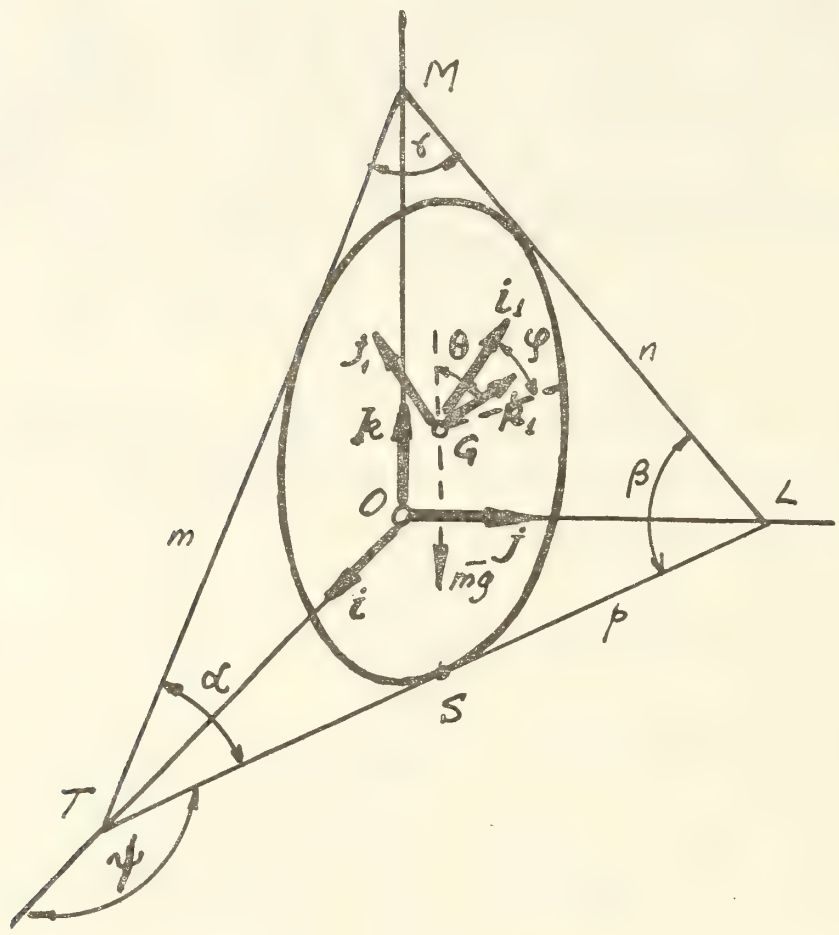


Fig. 1.

Los segmentos m; n; p de intersección del plano del disco con los planos coordenados $i\,\bar{k}$; $j\,\bar{k}$; $i\,\bar{j}$ valen (por el teorema del coseno):

$$\begin{aligned} m^2 &= n^2 + p^2 - 2\ n\,p\ \cos\ \beta \\ n^2 &= m^2 + p^2 - 2\ m\,p\ \cos\ \alpha \\ p^2 &= m^2 + n^2 - 2\ m\,n\ \cos\ \gamma \end{aligned} \qquad [6]$$

Pero:

$$m^2 = a^2 + c^2 \quad n^2 = b^2 + c^2 \quad p^2 = a^2 + b^2 \qquad [7]$$

luego:

$$\cos \beta = \frac{n^2 + p^2 - m^2}{2\, n\, p} = \frac{b^2}{n\, p} \qquad [8]$$

y de la misma manera:

$$\cos \alpha = \frac{a^2}{m\, p} \qquad [9]$$

De [7] y [5]

$$m = \sqrt{\frac{1}{\operatorname{sen}^2 \vartheta \operatorname{sen}^2 \psi} + \frac{1}{\cos^2 \vartheta}} = \frac{\sqrt{\cos^2 \vartheta + \operatorname{sen}^2 \vartheta \operatorname{sen}^2 \psi}}{\operatorname{sen} \vartheta \cos \vartheta \operatorname{sen} \psi}$$

$$n = \sqrt{\frac{1}{\operatorname{sen}^2 \vartheta \cos^2 \psi} + \frac{1}{\cos^2 \vartheta}} = \frac{\sqrt{\cos^2 \vartheta + \operatorname{sen}^2 \vartheta \cos^2 \psi}}{\sqrt{\operatorname{sen}^2 \vartheta \cos^2 \vartheta \cos^2 \psi}}$$

$$p = \sqrt{\frac{1}{\operatorname{sen}^2 \vartheta \operatorname{sen}^2 \psi} + \frac{1}{\operatorname{sen}^2 \vartheta \cos^2 \psi}} = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{sen}^2 \vartheta \operatorname{sen}^2 \psi \cos^2 \psi}}$$

$$mp = \frac{\sqrt{\cos^2 \vartheta + \operatorname{sen}^2 \vartheta \operatorname{sen}^2 \psi}}{\operatorname{sen}^2 \vartheta \cos \vartheta \operatorname{sen}^2 \psi \cos \psi}$$

$$np = \frac{\sqrt{\cos^2 \vartheta + \operatorname{sen}^2 \vartheta \cos^2 \psi}}{\operatorname{sen}^2 \vartheta \cos \vartheta \cos^2 \psi \operatorname{sen} \psi}$$

De donde:

$$\cos \beta = \frac{\sqrt{\cos^2 \vartheta \operatorname{sen}^2 \psi}}{\sqrt{\cos^2 \vartheta + \operatorname{sen}^2 \vartheta \cos^2 \psi}} \qquad [10]$$

y de igual manera:

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{\cos^2 \vartheta \cos^2 \psi}}{\sqrt{\cos^2 \vartheta + \operatorname{sen}^2 \vartheta \operatorname{sen}^2 \psi}} \qquad [11]$$

Asimismo se tiene:

$$\operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}} \qquad [12]$$

$$\operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{1 + \cos \beta}{1 - \cos \beta}} \qquad [13]$$

La distancia $\overline{ST}$ entre el pie S de la perpendicular bajada desde G a la recta p hasta el punto T es:

$$ST = R \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} \qquad [14]$$

y también:

$$SL = R \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} \qquad [15]$$

luego

$$TL = R \left(\operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} \right) \qquad [16]$$

Por otra parte:

$$a = - TL \cos \psi \qquad [17]$$

El vector $\overline{G - 0}$ que fija la posición del baricentro del disco está dado por la suma de otros tres:

$$\overline{G - 0} = \overline{T - 0} + \overline{S - T} + \overline{G - S} \qquad [18]$$

donde:

$$\overline{T - 0} = a \, \overline{i} \qquad [19]$$

$$\overline{S - T} = R \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} \cos \psi \, \overline{i} + R \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} \operatorname{sen} \psi \, \overline{j} \qquad [20]$$

$$\overline{G - S} = - R \cos \vartheta \operatorname{sen} \psi \, \overline{i} + R \cos \vartheta \cos \psi \, \overline{j} + R \operatorname{sen} \vartheta \, \overline{k} \qquad [21]$$

De [16] [17] [18] [19] [20] y [21] queda:

$$\overline{G - 0} = - \left(R \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} \cos \psi + R \cos \vartheta \operatorname{sen} \psi \right) \overline{i} +$$

$$+ R \left(\operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} \operatorname{sen} \psi + \cos \vartheta \cos \psi \right) \overline{j} + R \operatorname{sen} \vartheta \, \overline{k} \qquad [22]$$

§ 2. — *Ecuaciones del movimiento:*

Llamando Ω al vector rotación instantánea del disco, cuyos componentes según $\overline{i_1}$ $\overline{j_1}$ $\overline{k_1}$ son:

$$\begin{aligned} \omega_1 &= \dot{\vartheta} \cos \psi + \dot{\varphi} \operatorname{sen} \vartheta \operatorname{sen} \psi \\ \omega_2 &= \dot{\vartheta} \operatorname{sen} \psi - \dot{\varphi} \operatorname{sen} \vartheta \cos \psi \\ \omega_3 &= \dot{\varphi} + \dot{\psi} \cos \vartheta \end{aligned} \qquad [23]$$

y

$$J_1 = J_2 = \frac{1}{2} J_3 \qquad J_3 = \frac{\mu R^2}{2}$$

los momentos de inercia con respecto a los mismos ejes; siendo μ la masa del disco, se tiene:

Función energía cinética:

$$e = \frac{1}{2} \mu \left(\frac{d G}{d t}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{\mu R^2}{4}\right)(\omega_1{}^2 + \omega_2{}^2) + \frac{1}{2}\left(\frac{\mu R^2}{2}\right)\omega_3{}^2 \qquad [24]$$

Fuerzas activas:

Solamente actúa el peso $-\mu g \bar{k}$ por cuanto hemos supuesto perfectamente lisas las tres caras de apoyo del triedro $\bar{i}\,\bar{j}\,\bar{k}$, luego es inmediato el cálculo de las fuerzas generalizadas cuando se toman como variables independientes los tres ángulos de Euler $\vartheta\ \varphi\ \psi$

$$-\mu g \bar{k} \times \frac{\partial G}{\partial \psi} = 0$$

$$-\mu g \bar{k} \times \frac{\partial G}{\partial \varphi} = 0 \qquad [25]$$

$$-\mu g \bar{k} \times \frac{\partial G}{\partial \vartheta} = -\mu g R \cos \vartheta$$

Las tres ecuaciones del movimiento:

Aplicando el método de Lagrange a cada una de las variables $\psi\ \varphi\ \vartheta$ se tiene:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial e}{\partial \dot{\psi}} - \frac{\partial e}{\partial \psi} = 0 \qquad \frac{d}{dt}\frac{\partial e}{\partial \dot{\varphi}} - \frac{a e}{\partial \varphi} = 0$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\vartheta e}{\partial \dot{\vartheta}} - \frac{\partial e}{\partial \vartheta} = -\mu g R \cos \vartheta \qquad [26]$$

Las [26], merced a las expresiones [10] [11] [12] [13] [22] [23] y [24], constituyen un sistema de tres ecuaciones diferenciales del segundo orden entre las tres incógnitas $\psi\ \varphi\ \vartheta$.

Dado que en la expresión de la energía cinética, no aparece explícitamente la variable φ se tiene:

$$\frac{\partial e}{\partial \varphi} = 0$$

y de la segunda de las [26]:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial e}{\partial \dot{\varphi}} = 0$$

de donde se deduce

$$\frac{\partial e}{\partial \dot{\varphi}} = C_1 = \text{constante}$$

y desarrollando la expresión $\frac{\partial e}{\partial \dot{\varphi}}$ de acuerdo a las [24] y [23] queda:

$$\frac{\partial e}{\partial \dot{\varphi}} = \omega_3 \frac{\mu R^2}{2} \frac{\partial \omega_3}{\partial \dot{\varphi}} = \omega_3 \frac{\mu R^2}{2} = C_1 \qquad [27]$$

es decir: *Durante el movimiento, se mantiene constante la rotación propia* ω_3.

Otra integral primera del movimiento la obtenemos considerando que la única fuerza activa —el peso— deriva de la función potencial $U = -\mu g R \operatorname{sen} \vartheta$ luego es inmediata la ecuación de la *conservación de la energía total:*

$$\frac{1}{2}\mu \left(\frac{dG}{dt}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{\mu R^2}{4}\right)(\omega_1^2 + \omega_2^2) +$$

$$+ \frac{1}{2}\left(\frac{\mu R^2}{2}\right)\omega_3^2 + \mu g R \operatorname{sen} \vartheta = C_2 \qquad [28]$$

$$C_2 = \text{constante}$$

La tercera ecuación del movimiento la obtenemos desarrollando la primera de las [26]:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial e}{\partial \dot{\psi}} - \frac{\partial e}{\partial \psi} = 0$$

donde:

$$\frac{\partial e}{\partial \psi} = \mu \frac{dG}{dt} \times \frac{\partial}{\partial \psi} \frac{dG}{dt} \qquad [29]$$

$$\frac{\partial e}{\partial \dot{\psi}} = \mu \frac{dG}{dt} \times \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{dG}{dt} + \frac{\mu R^2}{2} \omega_3 \cos \vartheta \qquad [30]$$

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial e}{\partial \dot{\psi}} = \mu \frac{d}{dt} \left[\frac{dG}{dt} \times \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{dG}{dt} + \frac{R^2}{2} \omega_3 \cos \vartheta \right] \qquad [31]$$

de [29] [30] y [31]:

$$\frac{d}{dt} \left[\frac{dG}{dt} \times \frac{\partial}{\vartheta \dot{\psi}} \frac{dG}{dt} + \frac{R^2}{2} \omega_3 \cos \vartheta \right] = \frac{dG}{dt} \times \frac{\partial}{\partial \psi} \frac{dG}{dt} \qquad [32]$$

Por otra parte de [22] se calcula la velocidad del baricentro y sus correspondientes derivadas parciales:

$$\frac{dG}{dt} = R \left[\dot{\psi} \operatorname{sen} \psi \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} - \cos \psi \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} + \right.$$

$$\left. + \dot{\vartheta} \operatorname{sen} \vartheta \operatorname{sen} \psi - \dot{\psi} \cos \psi \cos \vartheta \right] \bar{i} +$$

$$+ R \left[\dot{\psi} \cos \psi \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{sen} \psi \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} - \right.$$

$$\left. - \dot{\vartheta} \operatorname{sen} \vartheta \cos \psi - \cos \vartheta \, \dot{\psi} \cos \psi \right] \bar{j} + R \, \dot{\vartheta} \cos \vartheta \, \bar{k} \qquad [33]$$

$$\frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{dG}{dt} = R \left[\operatorname{sen} \psi \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} - \cos \psi \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} - \right.$$

$$\left. - \cos \vartheta \cos \psi \right] \bar{i} + R \left[\cos \psi \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} + \right.$$

$$\left. + \operatorname{sen} \psi \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} - \cos \vartheta \operatorname{sen} \psi \right] \bar{j} \qquad [34]$$

$$\frac{\partial}{\partial \psi} \frac{dG}{dt} = R \left[\dot{\psi} \cos \psi \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} + \dot{\psi} \operatorname{sen} \psi \frac{\partial}{\partial \psi} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} + \right.$$

$$+ \operatorname{sen} \psi \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} - \cos \psi \frac{\partial}{\partial \psi} \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} + \dot{\vartheta} \operatorname{sen} \vartheta \cos \psi +$$

$$+ \dot{\psi} \cos \vartheta \operatorname{sen} \psi \Big] \bar{i} + R \Big[- \dot{\psi} \operatorname{sen} \psi \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} +$$

$$+ \dot{\psi} \cos \psi \frac{\partial}{\partial \psi} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} + \cos \psi \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{sen} \psi \frac{\partial}{\partial \psi}$$

$$\frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} + \dot{\vartheta} \operatorname{sen} \vartheta \operatorname{sen} \psi - \dot{\psi} \cos \vartheta \cos \psi \Big] \bar{j} \qquad [35]$$

Derivando la [34] con respecto al tiempo y restándole la [35] se observa la siguiente simplificación:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d\,G}{dt} - \frac{\partial}{\partial \psi} \frac{d\,G}{dt} = \Big\{ \dot{\psi} \operatorname{sen} \psi \Big(\frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} -$$

$$- \frac{\partial}{\partial \psi} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} \Big) - \cos \psi \Big(\frac{d}{dt} \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} -$$

$$- \frac{\partial}{\partial \psi} \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} \Big) \Big\} \bar{i} + \Big\{ \dot{\psi} \cos \psi \Big(\frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} -$$

$$- \frac{\partial}{\partial \psi} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} \Big) + \operatorname{sen} \psi \Big(\frac{d}{dt} \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} -$$

$$- \frac{\partial}{\partial \psi} \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} \Big) \Big\} \bar{j} \qquad [36]$$

Más aún; los binomios encerrados entre paréntesis son nulos, como se demuestra efectuando la derivación en base a las fórmulas [10] [11] [12] [13]:

$$\frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} = \frac{\partial}{\partial \cos \beta} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} \cdot \frac{d}{dt} \cos \beta \qquad [37]$$

$$\frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} = \frac{\partial}{\partial \cos \beta} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} \cdot \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d}{dt} \cos \beta \qquad [38]$$

$$\frac{\partial}{\partial \psi} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} = \frac{\partial}{\partial \cos \beta} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} \frac{\partial \cos \beta}{\partial \psi} \qquad [39]$$

Teniendo en cuenta los paréntesis que aparecen en [36] solo basta demostrar que

$$\frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d}{dt} \cos \beta = \frac{\partial \cos \beta}{\partial \psi}$$

en efecto:

$$\cos\beta = \cos\beta\,(\vartheta\,;\,\psi) \qquad \frac{d}{dt}\cos\beta = \frac{\partial\cos\beta}{\partial\vartheta}\,\dot{\vartheta} + \frac{\partial\cos\beta}{\partial\psi}\,\dot{\psi}$$

luego

$$\frac{\partial}{\partial\dot{\psi}}\,\frac{d}{dt}\cos\beta = \frac{\partial\cos\beta}{\partial\psi} \qquad \text{l. q. q. d.}$$

Análogamente:

$$\frac{\partial}{\partial\dot{\psi}}\,\frac{d}{dt}\operatorname{cotg}\frac{\alpha}{2} = \frac{\partial}{\partial\psi}\operatorname{cotg}\frac{\alpha}{2}$$

Sólo queda por demostrar que:

$$\frac{d}{dt}\,\frac{\partial}{\partial\dot{\psi}}\,\frac{d}{dt}\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2} = \frac{\partial}{\partial\psi}\,\frac{d}{dt}\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2} \qquad [41]$$

lo que es inmediato dado que:

$$\frac{d}{dt}\,\frac{\partial}{\partial\dot{\psi}}\,\frac{d}{dt}\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2} = \frac{d}{dt}\,\frac{\partial}{\partial\dot{\psi}}\left[\frac{\partial\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2}}{\partial\vartheta}\,\dot{\vartheta} + \frac{\partial\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2}}{\partial\psi}\,\dot{\psi}\right] =$$

$$= \frac{d}{dt}\,\frac{\partial\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2}}{\partial\psi} = \frac{\partial^2\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2}}{\partial\psi^2}\,\dot{\psi} + \frac{\partial^2\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2}}{\partial\psi\,\partial\vartheta}\,\dot{\vartheta} \qquad [42]$$

y además:

$$\frac{\partial}{\partial\psi}\,\frac{d}{dt}\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2} = \frac{\partial}{\partial\psi}\left[\frac{\partial\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2}}{\partial\vartheta}\,\dot{\vartheta} + \frac{\partial\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2}}{\partial\psi}\,\dot{\psi}\right] =$$

$$= \frac{\partial^2\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2}}{\partial\psi\,\partial\vartheta}\,\dot{\vartheta} + \frac{\partial^2\operatorname{cotg}\frac{\beta}{2}}{\partial\psi^2}\,\dot{\psi} \qquad [43]$$

Por lo tanto la expresión [36] es nula:

$$\frac{d}{dt}\,\frac{\partial}{\partial\dot{\psi}}\,\frac{dG}{dt} - \frac{\partial}{\partial\psi}\,\frac{dG}{dt} = 0 \qquad [44]$$

con lo que la tercera ecuación del movimiento [32] adquiere la forma definitiva:

$$\frac{d^2G}{dt^2} \times \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d\,G}{dt} + \frac{R^2}{2} \frac{d}{dt} (\omega_3 \cos \vartheta) = 0 \qquad [45]$$

La ecuación diferencial de segundo orden [45] junto con las dos de primer orden [27] y [28], constituyen un sistema del cuarto orden en las variables $\psi\ \varphi\ \vartheta$.

La ausencia de otra integral primera fuera de las [27] y [28] hace muy difícil la solución del problema, por lo que estudiaremos solamente algunos casos particulares.

§ 3. — *Caso en que* $C_1 = 0$

Si $C_1 = 0$ de la [27] se obtiene $\omega_3 = 0 =$ constante con lo que la ecuación [45] se simplifica como sigue:

$$\frac{d^2G}{dt^2} \times \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} \frac{d\,G}{dt} = 0 \qquad [46]$$

o bien:

$$\frac{d^2G}{dt^2} \times \frac{\partial\,G}{\partial\,\psi} = 0 \qquad [47]$$

Que es inmediata si se tiene en cuenta que:

$$\frac{d\,G}{dt} = \frac{\partial\,G}{\partial\,\psi}\,\dot{\psi} + \frac{\partial\,G}{\partial\,\vartheta}\,\dot{\vartheta}$$

La [47] se cumple si

$$\frac{d^2G}{dt^2} = 0$$

o bien

$$\frac{\partial\,G}{\partial\,\psi} = 0$$

y también si el vector

$$\frac{d^2G}{dt^2}$$

es perpendicular al vector

$$\frac{\partial G}{\partial \psi}.$$

Analicemos la condición

$$\frac{\partial G}{\partial \psi} = 0 \qquad [48]$$

que de acuerdo a la [22] es equivalente a las dos ecuaciones escalares siguientes:

$$\begin{aligned} &-\operatorname{sen} \psi \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} + \cos \psi \frac{\partial}{\S \psi} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} + \cos \vartheta \cos \psi = 0 \\ &\cos \psi \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{sen} \psi \frac{\partial}{\partial \psi} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} - \cos \vartheta \operatorname{sen} \psi = 0 \end{aligned} \qquad [49]$$

que se cumple para todo valor de ϑ si $\psi = \frac{3\pi}{4}$.

Por otra parte de la condición $C_1 = 0$ se obtiene $\dot{\varphi} + \dot{\psi} \cos \vartheta = 0$ pero $\psi = \text{constante} = \frac{3\pi}{4}$ luego $\dot{\psi} = 0$ $\dot{\varphi} = 0$.

Con estas condiciones, el valor de la velocidad del baricentro $\frac{dG}{dt}$ dado por la [33] se reduce a:

$$\begin{aligned} \frac{dG}{dt} = R \left[-\cos \psi \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2} + \dot{\vartheta} \operatorname{sen} \vartheta \operatorname{sen} \psi \right] \bar{i} + \\ + R \left[\operatorname{sen} \psi \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} - \dot{\vartheta} \operatorname{sen} \vartheta \cos \psi \right] \bar{j} + R \dot{\vartheta} \cos \vartheta \, \bar{k} \end{aligned} \qquad [50]$$

y dado que (en este caso)

$$\operatorname{sen} \psi = -\cos \psi; \; \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} = + \frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\beta}{2}$$

se deduce:

$$\left(\frac{dG}{dt}\right)^2 = R^2 \left[\dot{\vartheta}^2 + \left(\frac{d}{dt} \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} \right)^2 \right] \qquad [51]$$

La expresión $\frac{d}{dt}$ cotg $\frac{\alpha}{2}$ se calcula como sigue:

de [11] y [12]:

$$\left.\frac{d}{dt}\operatorname{cotg}\frac{\alpha}{2}\right]_{\psi=\frac{3\pi}{4}} = \left.\frac{d\operatorname{cotg}\frac{\alpha}{2}}{d\cos\alpha}\,\frac{d\cos\alpha}{dt}\right]_{\psi=\frac{3\pi}{4}} =$$

$$= \frac{-\sqrt{2}\,\dot{\vartheta}\operatorname{sen}\vartheta}{\sqrt{(1+\cos\alpha)\,(1-\cos\alpha)^3}\;2\sqrt{\left(\cos^2\vartheta+\frac{\operatorname{sen}^2\vartheta}{2}\right)^3}} =$$

$$= \frac{-\dot{\vartheta}\operatorname{sen}\vartheta}{2\left(\cos^2\vartheta+\frac{\operatorname{sen}^2\vartheta}{2}\right)-\cos\vartheta\sqrt{2\cos^2\vartheta+\operatorname{sen}^2\vartheta}} =$$

$$= \frac{-\dot{\vartheta}\operatorname{sen}\vartheta}{1+\cos^2\vartheta-\cos\vartheta\sqrt{1+\cos^2\vartheta}} \qquad [52]$$

Reemplazando [51] y [52] en la expresión [28] de la energía cinética se obtiene:

$$\frac{1}{2}\mu R^2\left\{\dot{\vartheta}^2+\frac{\dot{\vartheta}^2\operatorname{sen}^2\vartheta}{[1+\cos^2\vartheta-\cos\vartheta\sqrt{1+\cos^2\vartheta}]^2}\right\}+$$

$$+\frac{1}{8}\mu R^2\dot{\vartheta}^2+\mu g R\operatorname{sen}\vartheta = C_2 \qquad [53]$$

o bien:

$$\left(\frac{d\vartheta}{dt}\right)^2\left[\frac{5}{8}\mu R^2+\frac{\mu R^2\operatorname{sen}^2\vartheta}{2\,[1+\cos^2\vartheta-\cos\vartheta\sqrt{1+\cos^2\vartheta}]^2}\right] =$$

$$= C_2-\mu g R\operatorname{sen}\vartheta$$

y separando variables:

$$dt = \frac{R\sqrt{\mu}\sqrt{\frac{5}{8}+\frac{\operatorname{sen}^2\vartheta}{2\,[1+\cos^2\vartheta-\cos\vartheta\sqrt{1+\cos^2\vartheta}]^2}}\;d\vartheta}{\sqrt{C_2-\mu g R\operatorname{sen}\vartheta}}$$

que integrada, permite hallar la ley del tiempo.

Si las condiciones iniciales son tales que se tiene:

$$\text{para } t = 0;\ \vartheta_0 = 80^\circ\ \psi = \frac{3}{4}\pi\ \varphi_0 = 0$$

se calcula inmediatamente de la [28]:

$$C_2 = \mu\, g\, R \text{ sen } 80^\circ = 0.9848\ \mu\, g\, R$$

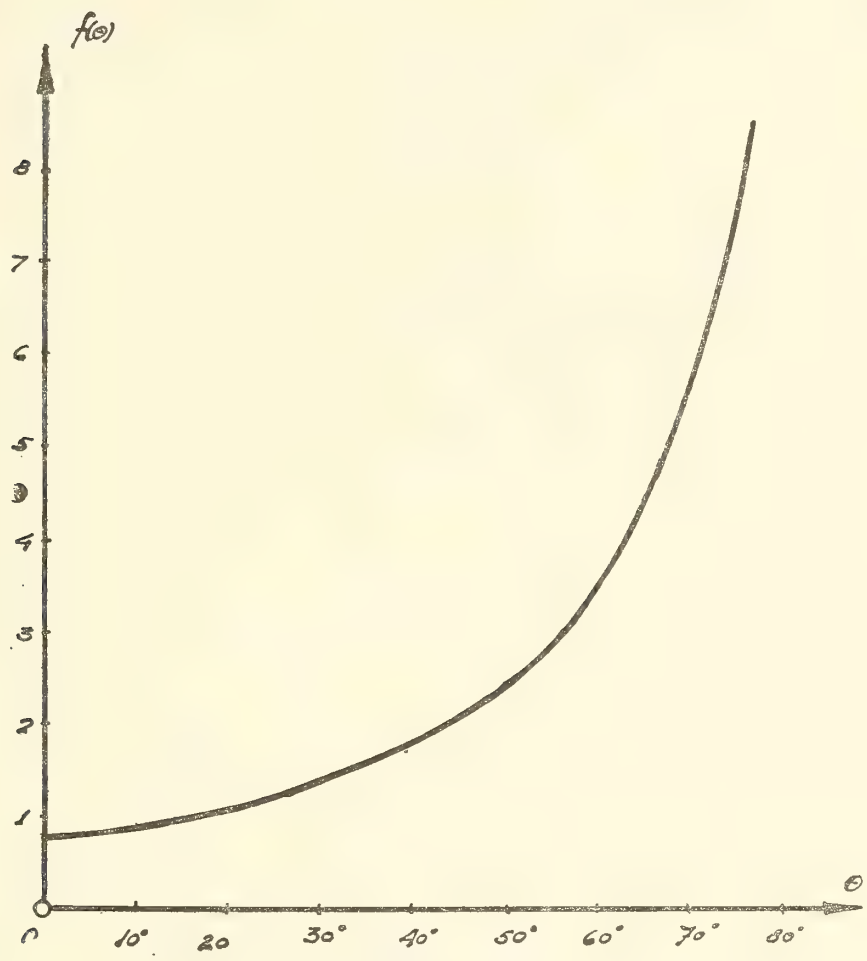


Fig. 2.

de manera que la ley del tiempo viene dada por la integral:

$$t = \sqrt{\frac{R}{g}} \int \frac{\sqrt{\dfrac{5}{8} + \dfrac{\text{sen}^2\,\vartheta}{2\,[1 + \cos^2\vartheta - \cos\vartheta\sqrt{1 + \cos^2\vartheta}\,]^2}}\, d\vartheta}{\sqrt{0.9848 - \text{sen}\,\vartheta}} =$$

$$= \sqrt{\frac{R}{g}} \int f(\vartheta)\, d\,\vartheta$$

la función $f(\vartheta)$ la tenemos expresada gráficamente en fig. 2, luego para calcular el tiempo que tarda el disco en pasar de la posición

ϑ_1 a la ϑ_2 no hay mas que hallar el área encerrada entre la curva, el eje de las abcisas, y las ordenadas correspondientes ϑ_1 y ϑ_2 y después multiplicar dicha área por $\sqrt{\frac{R}{g}}$ teniendo cuidado de transformar previamente el intervalo $\vartheta_1 - \vartheta_2$ en radianes.

Seminario Matematico
Fac. de Ing. de Bs. As.

BIBLIOGRAFIA

FISICA Y QUIMICA DE LA VIDA. — Por varios especialistas de la *Scientific American*, (traducción de: L. Hernando y J. Sagarminaga, de la 3ea. Edición publicada en el año 1955 en New York por: Simon and Schuster, Inc., con el título original inglés: *The Physics and Chemistry of Life*).
Revista de Occidente. — 419 pp., Madrid 1957.

Cuando se escribe y se pretende con ello manifestar al público las ideas que imperan en nuestro interior, nos exponemos a la crítica de los sabios y a la de los necios. Por esta razón, es necesario hacerlo con criterio claro y amplio, lo que se logra dando cara al disimulo de lo que en el fondo no sabemos; acto ineludible de honestidad intelectual y sinceridad para consigo. Por lo mismo conviene presentar a luz, algo nuevo en ideas o en hechos, o sino recopilar: perfeccionando o renovando lo existente, pues no vale la pena escribir o decir lo que otros —en tiempo oportuno— con genio y maestría han dicho o escrito.

El conocimiento humano en lo que a particularidades se refiere avanza día a día y se encaran infinidad de proyectos de la mas variada índole, hasta darles soluciones satisfactorias. Pero es así también, como muchos quedan sin una adecuada resolución.

La interesante monografía que en una correcta traducción, presenta la Revista de Occidente, a los estudiosos y al público no científico de lengua española, es una seleccionada compilación de temas biológicos ansiosamente investigados en la actualidad y en todo el mundo. Y reúne en los diversos pasajes conceptos concretos de sujestiva agudeza y erudición.

Lo importante de esta condensada publicación —y esto se debe a la indiscutible autoridad de sus numerosos autores— es el tratar con claridad de ideas y sencillez de estilo, problemas de tan arduo planteamiento y de no menos difícil solución, ya que hasta ahora en la mayoría de ellos la "desesperadamente buscada solución, ha sido en vano".

El libro en cuestión, se divide en 6 partes y a su vez cada una se subdivide en capítulos —18 en total— relacionados en forma indirecta, pero estrechamente coligados dentro del plan genérico de la obra, pues como bien expresa su introducción: se trata de estudiar el fenómeno misterioso de la vida como un proceso esencialmente físico, pudiendo contestar a las preguntas que de su lectura derivan sin salirse de los límites de las disciplinas que describen el comportamiento de las moléculas inanimadas. A cada capítulo le precede una nota biográfica del autor.

La primera parte: *El Origen de la Vida,* contiene como primer capítulo el desarrollo del mismo tema, por Geroge WALD, profesor de Biología en la Universidad de Harvard. El eje conceptual de G. Wald en estas páginas se encuentra constituído,

tanto en lo científico como en lo filosófico, por las teorías (1936) del bioquímico ruso A. I. Oparin*, y según propia manifestación de Wald: "proporcionó los cimientos —en una teoría clara y defendible— sobre lo que hemos edificado todo lo que despues de el nos hemos ocupado de este problema". Y es la base de lo discutible que son las hipótesis de Oparin, no exentas de un clima tendencioso en lo que a filosofía se refiere, porque las objeciones desde ese punto contrastan, por su sujetivismo, con su real capacidad científica, mostrada en problemas específicos. Por otro lado para el biólogo de Harvard: Los hombres están acostumbrados a hacer cosas; de ahi que sea fácil pensar que las cosas no hechas por los hombres, lo fueron, entonces, por un ser sobrehumano. Y a pesar del Génesis Bíblico, la parte de la sociedad que rinde culto a la razón prefirió o prefiere tomar una actitud mas "naturalista" sobre el asunto, como en las históricas controversias de los siglos XVII y XVIII, hasta el advenimiento de L. Pasteur, quien en 1860, modificando los experimentos del italiano Spallanzani, negó rotundamente .a *generación espontánea.* Pero a criterio de Wald lo que se deduce de las geniales experiencias pasteurianas es la imposibilidad de creer que los organismos vivos surjan espontáneamente *en las condiciones actuales,* pero si —en cambio— podrían haber surjido espontáneamente en condiciones diferentes y en un período geológico, con un medio apropiado. Ya que nuestro concepto de lo que es imposible, posible o seguro deriva de nuestra propia experiencia: del número de intentos que pueden efectuarse en una vida, o todos lo mas de lo recogido en la historia de la humanidad. En este sentido familiar y práctico admite que la generación espontánea de la vida es imposible. Además no es un acontecimiento que haya necesitado repetirse muchas veces, quizá baste con que sucediera una sola vez. Wald refiere el fenómeno de la vida a la probabilidad pero, sin embargo los cálculos teóricos del físico suizo C. E. Guye (fallecido en 1942) demuestran la irrealidad de este hecho como posible debido a la cantidad de factores que tendrían que coincidir en un tiempo dado. Suponiendo salvado el obstáculo precedente, hace un relato evolutivo de la construcción de un organismo a partir de los aminoácidos mas sencillos y cita los ensayos del químico H. Urey sobre formación de compuestos orgánicos a partir de descargas eléctricas en la alta atmósfera, como asi también, el experimento de S. L. Miller consistente en hacer circular durante una semana como mínimo, sobre una chispa eléctrica la mezcla de gases que admitimos existían en la atmósfera terrestre originariamente y que son: vapor de agua, H, CH^4 y NH^3 obteniéndose una mezcla de aminoácidos e identificándose por el método cromatográfico en papel en porcentajes elevados: *Glicina* y *Alanina,* aminoácidos más sencillos y los que más frecuentemente se encuentran formando parte de las proteínas. Asombroso hallazgo que renueva nuestras ideas en lo que se refiere a la probabilidad de formación espontánea de aminoácidos.

El autor continúa su exposición con diversas consideraciones, entre ellas el mecanismo del proceso fotosintético y fermentativo. Admitiendo, que al situar el origen de la vida en el dominio de los fenómenos naturales supone aceptar que en todos esos otros planetas se encuentra la vida tal como nosotros la conocemos aqui en la tierra.

* En castellano se pueden consultar las siguientes ediciones: Oparin, A. I.; *El Origen de la Vida,* Colección: Ciencia y Vida de Editorial Losada, Bs. As., 1941 y Ediciones en Lenguas Extranjeras, Moscu, 1955.

El segundo capítulo cuyo tema es el fenómeno de la fotosíntesis, lo firma el bioquímico ruso E. I. Rabinowitch. El destacado investigador relata la evolución conceptual del proceso fotosintético en forma histórica, recordando los nombres ilustres ligados por sus investigaciones a dicho estudio durante los siglos pasados. Son: el químico J. Priestley (1772), el médico J. Ingen Housz (1779), el pastor protestante J. Senebier (1782), el genial A. Lavoisier, N. T. de Saussure (1804) y cerrando las citas, al médico alemán J. R. von Mayer (1845) y quien hizo resaltar la función física fundamental de la fotosíntesis: "la conversión de energía luminosa en energía química".

A criterio de Rabinowitch y de la mayoría de los especialistas, sabemos muy poco sobre las distintas etapas de la reacción y menos aún sobre los catalizadores que las hacen posibles. Sin embargo en estos últimos años la situación ha cambiado gracias al mejor conocimiento de las llamadas reacciones fotoquímicas y a la mejora de los métodos experimentales, empleando: isotopos radiactivos, aparatos electroquímicos y manométricos especiales y además el análisis espectrofotométrico cuantitativo. En la actualidad podemos tener así una idea más exacta de la fotosíntesis "in vivo", tratando también de conseguir su reproducción "in vitro".

En el año 1905 el fisiólogo inglés F. F. Blackman estableció que dicho fenómeno en su proceso consta de varias reacciones, realizandose una de ellas en la obscuridad y esto se demuestra por medio de la luz intermitente. En 1923 el biólogo y fisiólogo alemán O. Warburg midió el "rendimiento cuantico" de la fotosíntesis, encontrando una absorción de 4 cuantos por molécula de O, cuestión muy discutida hasta ahora en cuanto a la cifra.

Siempre se aceptó que la clorofila era el único agente capaz de realizar este fenómeno pero esta suposición ha sido puesta en tela de juicio, pues se encontraron indicios de que la energía luminosa absorbida por los pigmentos amarillos es utilizada en la fotosíntesis. L. R. Blinks de la Universidad de Stanford, presentó pruebas que en algunas algas rojas la luz absorbida por estos pigmentos es más eficaz en la fotosíntesis que la absorbida por la clorofila, por otro lado recuerda que el 90 % de de la fotosíntesis en el mundo se realiza por las algas marinas multicolores y no por las plantas verdes. De todas las incursiones en este campo y en especial las de S. Ruben, M. Calvin, H. Gaffron, A. H. Brown, E. W. Fager y M. Kamen, la mas prometedora es la que se basa en el descubrimiento de R. Hil de la Universidad de Cambridge en el año 1937 sobre el aumento de O, agregando oxalato férrico o diversos colorantes a una suspensión acuosa de hojas secas iluminadas. Además ciertas especies de bacterias que se desarrollan en aguas sulfurosas contienen un pigmento: la bacterioclorofila y el microbiólogo holandés C. B. Van Niel demostró que al ser iluminadas pueden formar su materia orgánica a expensas de materiales inorgánicos proponiendo la siguiente ecuación química general:

$$2\,RH_2\;CO_2 \xrightarrow[\text{luz}]{\text{bacterioclorofila}} C(H_2O)_2\;2\,R$$

[En esta ecuación R puede servir para muchos radicales.]

En 1939 Hans Gaffron comprobó, que si se priva de O a ciertas algas verdes unicelulares, cesan de ser capaces de realizar la fotosíntesis ordinaria, pero pueden

reducir el CO_2 en presencia de la luz si se le proporciona H como reductor en vez de H_2O.

M. D. Kamen, profesor en la Universidad Washington de St. Louis, especializado en problemas de fotosíntesis y metabolismo, trata de manera sencilla y al mismo tiempo exacta: *La Fijación del Nitrógeno,* título del tercer capítulo cerrando la primera parte del libro. El autor destaca que el N —elemento que en la tierra existen por milla² de superficie 20 millones de Tlds.— "escapa continuamente" a la atmósfera y el hombre por distintos medios artificiales de recuperación intenta frenarlo. Describe en ragos generales a los organismos conocidos hasta el momento como fijadores del vital elemento.

La parte segunda está constituída por tres capítulos, son ellos: *Las Proteínas,* por J. S. Fruton; *La Estructura de las Proteínas,* por: L. Pauling, R. B. Corey y R. Hayward y *La Molécula de Insulina,* por E. O. Thompson, encerrados en un título único: *Las Moléculas de la Vida.*

El primer articulista, J. Fruton, hace una introducción descriptiva sobre el grupo de las llamadas substancias proteicas con comparaciones clásicas y citando algunas complejas fórmulas: la proteina típica de la leche: *Lactoglobulina* cuyo peso molecular alcanza a: 42.000 ($C_{1864}H_{3012}O_{576}N_{468}S_{21}$), recordando que el aminoácido más sencillo: la glicina o glicocola fue aislado por el químico francés Braconnot en el año 1820. Además afirma que el estudio de como las células sintetizan proteinas es quizá, el mas interesante de la bioquímica moderna, sabiendo que en las células vivas la formación de enlaces peptídicos se hace por las mismas enzimaas, que rompen estos enlaces después de la muerte de la célula.

Con todo esto el autor familiariza al lector con el próximo capítulo sobre la estructura proteica, donde se agregan datos generales y relatos parciales de los trabajos del químico alemán E. Fischer, la contribución importantísima de la técnica de difracción de los Rayos X por los Bragg en 1914 y sus aplicaciones posteriores al estudio de la estructura de las proteinas por R. O. Herzog y W. Jancke del Instituto Kaiser Guillermo de Berlín (Dahlem) y también la catalogación sistemática de las mismas por radiografías especiales que se realiza en el Instituto de Tecnología de California.

El químico australiano Thompson cierra la segunda parte con un estudio conciso sobre la estructura de una molécula proteica, la *insulina,* hormona pancreática que rige el metabolismo del azúcar en el organismo animal, descubrimiento que se debe en su mayor parte al esfuerzo del bioquímico inglés F. Sanger (actual premio Nobel en química) quien trabajó desde el año 1944 hasta 1954 en este arduo problema, junto a un grupo de investigadores de la Universidad de Cambridge.

La tercera parte cuyo título es: *La Molécula de Herencia,* la integran 4 capítulos, son:

I - *La Química de la Herencia,* por: A. E. Mirsky, bioquímico del Instituto Rockefeller de Investigaciones Médicas, quien se ocupa sobre la naturaleza química de los cromosomas, y es por lo tanto, el estudio de la vida a un nivel elemental. Al correr del capítulo en cuestión Mirsky presenta categóricamente la importancia del ácido desoxirribonucleico (DNA) descubierto en el núcleo, durante el año 1869 por el químico suizo F. Miescher en el Laboratorio del químico F. Hoppe-Seyler. Tenemos entonces, que lo que se transmite de una generación a la siguiente no es el color de los ojos, ni el grupo sanguíneo, ni ningún otro rasgo hereditario caracterís-

tico, sino una serie de factores en los cromosomas que son capaces de influir sobre la actividad de las células de tal modo que se produzcan determinados pigmentos oculares o determinadas substancias responsables de los grupos sanguíneos, al igual que en el neumococo, DNA de los cromosomas hace que la célula en la cual está presente construya una clase especial de substancia capsular .Además la relación entre el núcleo y el citoplasma es mútua. Los factores hereditarios de los cromosomas gobiernan la célula, pero la célula, a su vez, influye sobre el núcleo y modifica la actividad de sus cromosomas.

El biólogo británico F. H. C. Crick del Medical Research Council resume las investigaciones estructurales sobre los cromosomas y las investigaciones químicas sobre las tres substancias constituyentes de los mismos que son: Las proteínas, el ácido desoxirribonucleico (DNA) y el ácido ribonucleico (RNA) que se encuentra en menor proporción. El título del capítulo 2 que resume lo antedicho es: *La Estructura de la Substancia Hereditaria.*

El bioquímico y químico G. S. Stent de la Universidad de California (Berkeley) en el capítulo: *La Reproducción de los Virus,* relata sumariamente los avances en el estudio de los virus mediante la marcación por átomos radiactivos (Isotopos radiactivos) de las substancias componentes de los mismos o sino también del medio en que estos se multiplican, afirmando finalmente que: "los hechos descubiertos hasta ahora sólo proporcionan un esbozo del proceso, pero son un buen comienzo en el camino de resolver el misterio de como los organismos forman copias de si mismos y transmiten su herencia de generación en generación".

El profesor de la Escuela de Medicina del Estado de New York, M. Bovarnick en el capítulo siguiente, con el nombre de: *Rickettsias* analiza a estos organismos parásitos (en cierto modo) intermediario entre las bacterias y los virus, provocadores del tifus exantemático que ha sido durante siglos un verdadero azote para la humanidad.

Tres capítulos componen la cuarta parte titulada- *En imas y Energía.*

El I. *Los Genes del Hombre y de los Hongos,* firmado por G. Beadle, Jefe de la Sección de Biología del Instituto de Tecnología de California, gira en su totalidad sobre las experiencias realizadas con el hongo rojo: *neurospora,* probando así la hipótesis de que los genes intervienen en la formación de moléculas proteicas gigantes.

En el II. *En imas,* J. Pfeiffer sintetiza los conocimientos actuales sobre el problema.

D. E. Green, profesor de química enzimática en el Instituto de Investigaciones Enzimáticas de la Universidad de Wisconsin, en el capítulo III. *El Metabolismo de las Grasas,* pone de relieve entre los trabajos citados más importantes, el descubrimiento en el año 1939 de los bioquímicos argentinos L. Leloir y J. M. Muñoz, que el triturar las células hepáticas, los gránulos separados de los demás restos celulares son capaces de oxidar los ácidos grasos con la misma eficacia que las células intactas; pudiendo de esta forma estudiar la oxidación de los susodichos ácidos en escala molecular.

En la parte quinta: *Las Células y El Organismo,* D. Mazia profesor de la Uniiversidad de California, estudia en el capítulo: *División Celular* la dinámica del proceso en base a las últimas investigaciones experimentales. Por otra parte C. H. Waddington en el capítulo: *Diferenciación Celular* complementa al anterior.

Cierra el libro, la parte sexta, constituída por tres capítulos cuyos títulos son:

I. *Investigaciones sobre los Músculos.*
II. *Impulso Nervioso.*
III. *La Actividad Eléctrica del Cerebro.*

El fisiólogo y biofísico A. Szent Gyorgyi, de origen húngaro, y actualmente en EE. UU., resume la dinámica de la energética muscular, explicando la relación de las fibrillas y el trifosfato de adenosina, en el primer capítulo arriba mencionado.

B. Katz, Jefe del Departamento de Biofísica en el University College de Londres, nos informa en el segundo capítulo, sobre el mecanismo del impulso nervioso desde el punto de vista electroquímico, exponiendo las diversas teorías sobre el particular. Asi pasan por sus páginas nombres como los de: Galvani, Manteucci, Du Bois-Reymond, L. Hermann, S. Bernstein, y otros.

El fisiólogo inglés G. Walter, en el tercer y último capítulo describe como el psiquíatra alemán H. Berger dió a conocer hace casi 30 años "Los extraños dibujos de las ondas cerebrales", las cuales fueron adquiriendo al correr de los años, gran importancia hasta constituirse en la actualidad en una nueva rama de la fisiología, con el nombre de: electroencefalografía, de valor en la investigación científica como en medicina práctica.

G. Walter, también incursiona en el campo de la llamada cibernética al describir someramente pero en términos claros sus robots, capaces de imitar los aspectos de elección y aprendizaje de la conducta de los animales: la *Machina Speculatrix* y la *Machina Docilis.*

Aldo R. S. Paoli

Dokuchaev, V. V. — *Métodos para la determinación de los micro-elementos en suelos y plantas* (en idioma ruso). (Metodi Aprendelenia Microelementov v Pochvaj i Rasteniaj). (Editorial de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S.) Moscú, 1958.

Como lo manifiesta el redactor responsable, V. A. Chernov, en sus palabras previas, la colección de 4 artículos que forman esta monografía de metodología química edafológica, se encuentra dedicada a los métodos de dectección cuantitativa de Cu, Co y Zn en suelos y de Mo y Mn en suelos y plantas. Considerándose en la aplicación de tal o cual variante técnica, el influjo de diversos factores, además de tener muy en cuenta la cuidadosa purificación de los reactivos empleados en cada análisis. Se incluyen los siguientes trabajos en orden correlativos:

I. — *K. V. Veriguina*
Método para la determinación del contenido total de Cu, Zn y Co en suelos.

Se basa en extraer las microcantidades de los elementos subsodichos, mediante solución de *Ditizona* (Difenil-tio-carbazona, cuya fórmula es:

$$S = C \begin{cases} NH . NH . C_6H_5 \\ N = N - C_6H_5 \end{cases}$$

en CCl_4, del resíduo que deja una solución acuosa de la muestra, después de tratarla con SO_4H_2 y HF.

La separación del Cu, Co y Zn se basa en la distinta solubilidad de sus ditizonatos, los cuales se desintegran y posteriormente se determina el Cu en forma de: Dietilditiocarbamato, el Co en forma de un complejo de Sal Nitroso R (*) y el Zn en forma de Ditizonato.

II. — El segundo trabajo firmado por la misma autora y titulado:
Determinación del contenido total de Cu en suelos con dietilditiocarbamato de Na en presencia de trilon B.

Trata de la determinación del citado elemento, transformándolo en un dietilditiocarbamato complejo, pero que se obtiene directamente del resíduo de la solución acuosa de la muestra de suelo, después de diluirla con una solución de H_2SO_4 y HF, o sea, sin transformar previamente el Cu en Ditizonato, cosa que ahorra mucho tiempo en la marcha analítica.

Cierran el folleto en cuestión, dos publicaciones más de:

III. — *Iu. I. Dobritskaia,* que son:
Método de determinación del contenido total de M_o en Suelos y en Plantas, y
IV — *Determinación del contenido total de Mn en suelos y plantas.*

En el primero de los antedichos artículos, se relata un método que se basa en cambiar una solución de $SnCl_2$, de sexquivalente a pentavalente, que contiene el resíduo de la solución acuosa de la muestra de suelo, después de haber sido tratada con H_2SO_4 y HF. El complejo coloreado de M_o, se extrae con: Alcohol Isoamilico (3—metil-1-butanol: $CH_3—\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}—CH_2—CH_2OH$) y se determina el contenido del elemento por la coloración de la capa de dicho solvente.

En el segundo artículo, se trata un método que consiste en la oxidación del Mn hasta la formación de $HMnO_4$, mediante: $(NH_4)_2S_2O_8$ en solución de H_2SO_4.

El contexto general de los métodos expuestos, siguen las líneas generales de la metodología clásica para este tipo de problemas analíticos cuantitativos, con ligeras variantes que en algunos de los casos tienen significación, en lo que respecta a detalles de técnica, lo que involucra un mejoramiento muy relativo.

El grupo de los elementos químicos, que en la actualidad se clasifican —por su acción en pequeñísimas cantidades— entre los llamados micro-elementos oligodinámicos, va adquiriendo día a día notoria importancia en diversas ramas de al ciencia.

Algunas enfermedades de los vegetales son producidas por carencia de ciertos microelementos en el suelo y en las regiones forrajeras, cuyos suelos carecen, en la proporción debida de Cu, I, Co, Zn, etc., ocurren enfermedades en los animales. Por lo tanto conocidas estas deficiencias a tiempo, se pueden, en ciertos casos, evitar agregando la necesaria proporción de una sal o sales de los micro-elementos deficientes.

En los suelos el contenido de los micro-elementos no es uniforme y no sobrepasa concentraciones mayores a 10^{-2} %. El término medio de % es de 10^{-5}, por tal motivo los métodos analíticos entran en el terreno de la micro-química, incluyendo

(*): o sea: 1-nitroso-2-hidroxi-3,6-naftaleno-sulfonato disódico.

técnicas de foto-colorimetría, espectro-foto-metría, espectrografía, polarografía y las delicadísimas marchas del ultra-micro-análisis químico.

En particular la U.R.S.S. encara el problema que plantean estas clases de estudios, en tres etapas, que son:

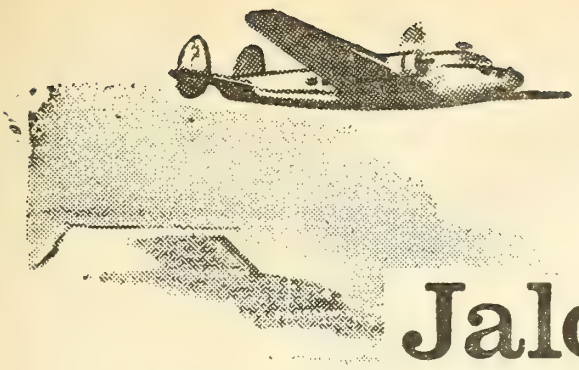
a) Investigación de las leyes que rigen la distribución de los microelementos en los principales tipos de suelos de Rusia.

b) Establecimiento de mapas que representan el contenido cualitativo general y en forma asimilable de los micro-elementos en los suelos.

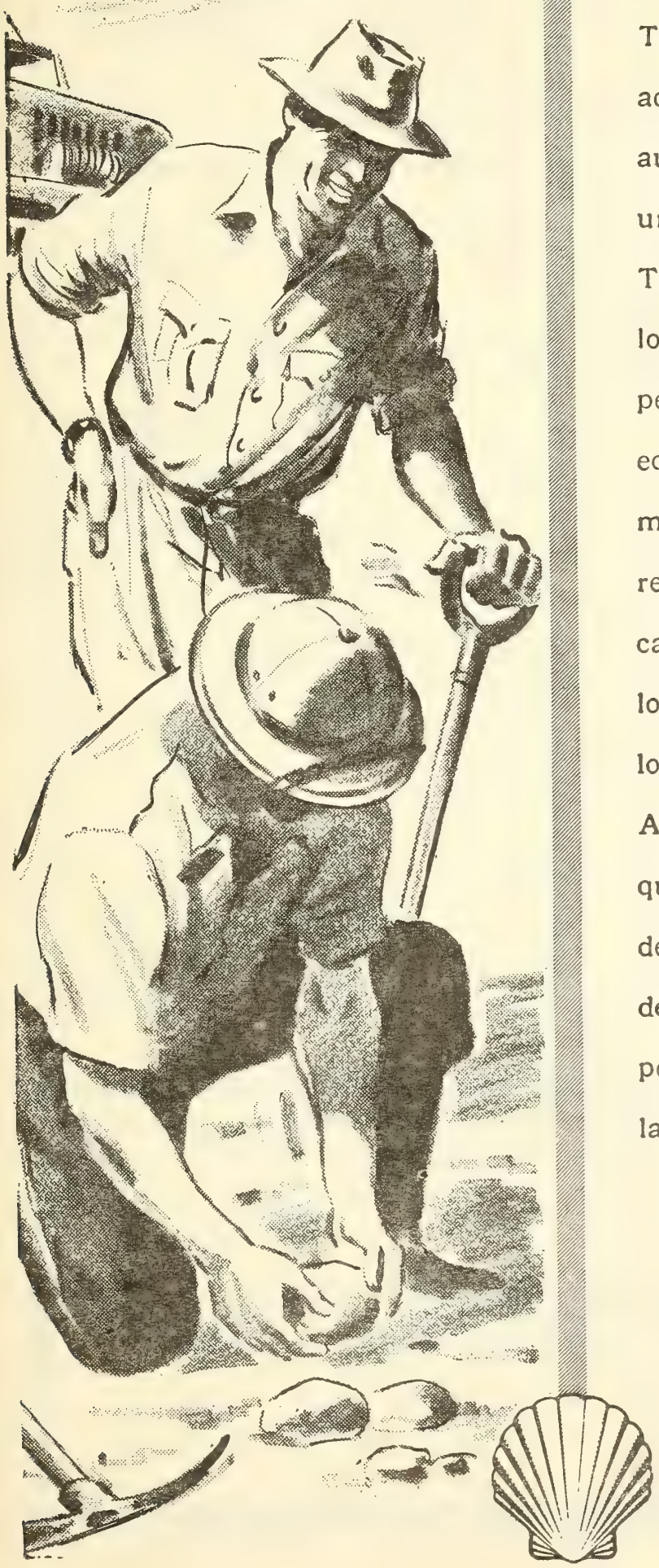
c) Investigación de la dinámica estacional del contenido de micro-elementos en forma asimilable en los suelos.

El folleto posee una buena impresión y puede ser de suma utilidad, como guía analítica general para los químicos de suelo.

A. R. J. P.



Jalonando el futuro



Técnicos y equipos de Shell trabajan activamente en el sur argentino, aunando esfuerzos para el logro de un objetivo: Petróleo.

Tarea de vastas proporciones, en que los más diversos factores entran en juego: perfecta organización, maquinarias y equipos que son un alarde de técnica moderna, personal especializado para realizar la compleja tarea y grandes capitales dispuestos a emprender los trabajos una y otra vez para lograr pleno éxito.

A fin de sostener la mayor producción que supone el autoabastecimiento, debe explorarse activamente para tratar de incorporar nuevas reservas petroleras que respalden efectivamente la continuidad del mismo en el futuro.

SHELL ARGENTINA LTD.

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

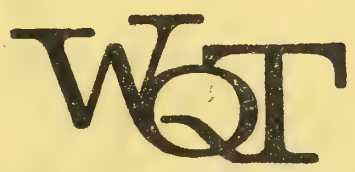
DISPONIBLE

TUNGSTENO (Oxido, Metal, Sales y Aleaciones). Minerales
ZINC ELECTROLITICO MARCA « METEOR » (Industria Argentina)
COBRE ELECTROLITICO - ZINC EN LINGOTES Y CHAPAS
PLOMO EN LINGOTES - ALUMINIO - ESTAÑO - ANTIMONIO
ALEACIONES - COBALTO METALICO 97/99 % - NIQUEL
ELECTROLITICO - MAGNESIO METALICO EN LINGOTES
ABRASIVOS - CUARZO - FELDESPATO - FLUORITA

BUENOS AIRES
AVDA. BELGRANO 1670

T. E. 37 (RIVADAVIA) 1026
Dirección Telegráfica « MINMET »

MINERALES Y METALES
S. A. Ind. y Com.



WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA S. A.

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

DISPONIBLE

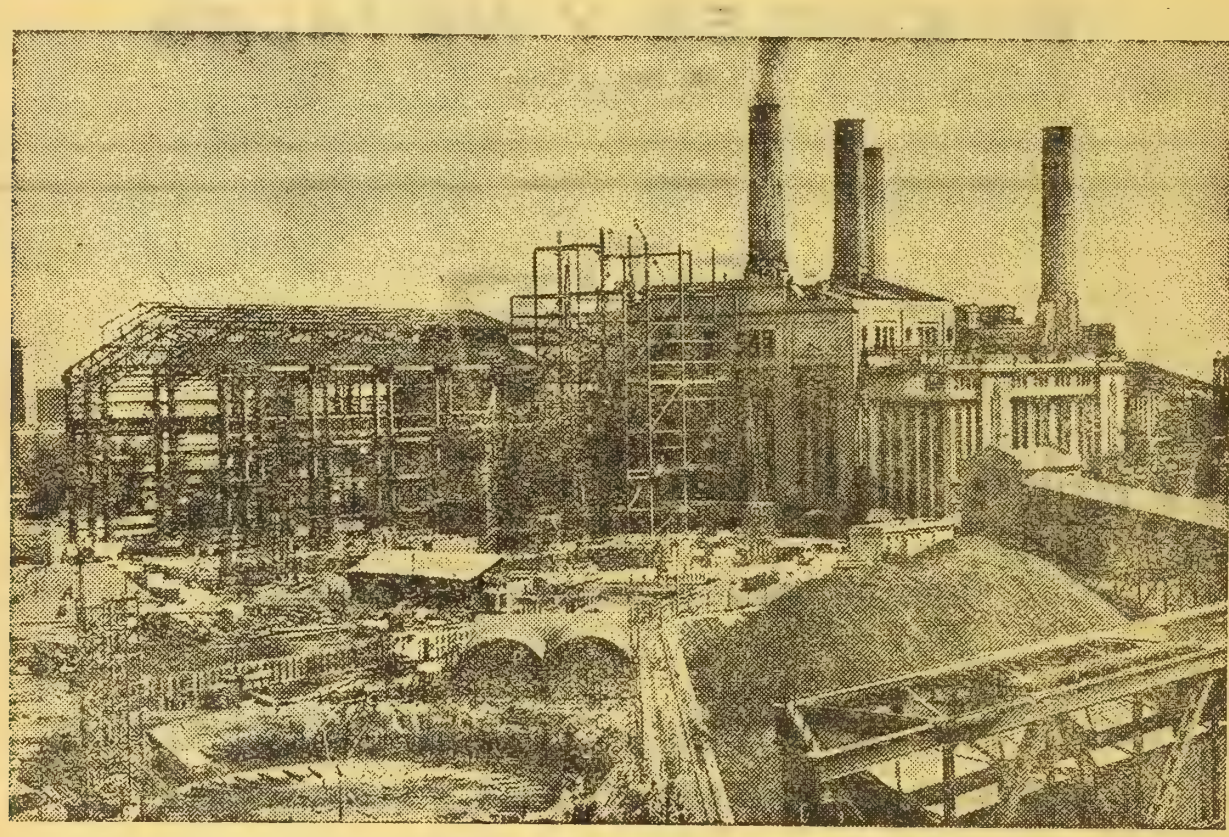
Hacia la normalización del servicio

MAS ENERGIA ELECTRICA...

Las obras de extensión de la central de Puerto Nuevo se realizan según los planes de trabajo, en la forma y tiempo previstos en los compromisos contraídos.

El macizo de fundación del turbogenerador está terminado y listo para recibir la máquina recientemente llegada al país.

El montaje de la caldera cuyos elementos se encuentran totalmente en obra, comienza en la segunda quincena de marzo.



Vista general de la ampliación de la central de Puerto Nuevo, ya terminadas las obras de construcción civil de la sala de máquinas y plataforma de la caldera.

También aparecen la estructura metálica de la sala de máquinas y de la caldera, así como la fundación del turbogenerador.

Las obras de Puerto Nuevo están presupuestas en 14,5 millones de dólares más 1.100 millones de pesos.

Hasta fines de 1959, los gastos efectivos ascendieron a 463 millones de pesos, e incluyendo los materiales en muelles y en viaje, alcanzaban a 1.061 millones de pesos.

SERVICIOS ELECTRICOS DEL GRAN BUENOS AIRES S. A.

506.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

MARZO - ABRIL 1960 — ENTREGAS III y IV — TOMO CLXIX

SUMARIO

Pág.

CORDINI I. RAFAEL. — La Laguna de Epecuén. (Provincia de Buenos Aires) 31

HUBBARD G. PHILIP Y MACAGNO O. ENZO. — Centros de instrumental científico 47

BIBLIOGRAFÍA 61

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1960

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Ing. Enrique Butty
Dr. Bernardo A. Houssay

Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †

Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJOS CIENTIFICOS DE

INGENIERIA — MATEMATICA — MEDICINA Y QUIMICA

JUNTA DIRECTIVA

(1959 - 1960)

Presidente	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 1º	Doctor **Andrés O. M. Stoppani**
Vicepresidente 2º	Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart**
Secretario de actas	Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Hugo C. Albertelli** Ingeniero **Juan José Carabelli** Doctor **César de la Vega** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Pedro Mendiondo** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Ingeniero **Antonio E. Sturla** Doctor **Reinaldo Vanossi**
Miembro suplente por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **Emilio L. González** Ingeniero **Ricardo R. Hertig** Cap de Frag. **Luis M. Iriart** Doctor **Alejandro C. Paladini** Ingeniero **Alberto G. Urcelay**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en los Talleres Graficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 311-325 - Buenos Aires

LA LAGUNA DE EPECUEN

(Provincia de Buenos Aires)

INFLUENCIA DE LA EXTRACCION DE SALES SOBRE LAS PROPIEDADES TERAPEUTICAS DE SUS AGUAS

POR

I. RAFAEL CORDINI

INTRODUCCION

Epecuén ha sido muchas veces causa de disputas entre los hoteleros de la zona y los productores de sulfato de sodio anhidro. Los primeros, basados tal vez en información deficiente, creen que la extracción de sales modificará las propiedades terapéuticas de las aguas trayendo como consecuencia una disminución de los turistas que concurren allí para curar sus afecciones reumáticas. Los segundos protestan por las tarifas mineras que las autoridades provinciales quieren imponer para evitar la extracción de sales.

Estos gravámenes son tan elevados que, de aplicarse, harían desaparecer una industria local importante. Como ejemplo, en Agosto de 1958 la Intendencia Municipal de Carhué planeó aplicar cien pesos de impuesto por metro cúbico de sulfato extraído; esta sal pesa 800 kg/m^3, pero cristaliza con 10 moléculas de agua que se eliminan durante el tratamiento de modo que el gravámen previsto se hubiese elevado en la realidad a unos mil ochocientos pesos por metro cúbico.

Mantenida en el plano actual la discusión no se hubiera solucionado, simplemente porque faltaban elementos de juicio; Epecuén nunca fué estudiada desde el punto de vista de su productividad en sales. Entendiéndolo así, la Dirección Nacional de Geología y Minería me designó para efectuar el trabajo, autorizando gentilmente la publicación de los resultados. Se comprenderá así el carácter técnico del trabajo, que no representa simplemente la opinión personal del autor sino que ha surgido de una seriación analítica

SMITHSONIAN INSTITUTION JULY 1 1960

orientada de modo que resulte indiscutuble. Desde el comienzo conviene establecer claramente esta característica, por tratarse de un peritaje. Epecuén no tiene substancias específicas que confieran propiedades curativas a sus aguas; ellas son la consecuencia de la alta concentración salina de una solución clorurado-sulfatada. Los mismos resultados se obtendrían empleando el agua de las lagunas Adolfo Alsina, Cochicó, Del Venado o de Chasicó. Se trata entonces de discriminar si la extracción de sulfato de sodio puede modificar la concentración salina de Epecuén o, expresado de otro modo, de indicar hasta que cantidad de sulfato puede extraerse sin que se produzcan cambios en dicha agua. Para ello recurriremos a una serie que comprende análisis químicos, análisis de hechos geológicos comprobados y análisis de aforos vale decir, recurriremos a hechos reales, no a impresiones personales que tan caras son a los geólogos.

En Argentina existen varios cuerpos de agua que, potencialmente, podrían producir sulfato de sodio en cantidades tal vez mayores que las existentes en Epecuén. Sin embargo, una laguna rica en sulfatos no significa necesariamente una explotación provechosa porque son varios los factores que deben concurrir para transformar el cuerpo de agua en yacimiento productivo, como puede verse en la enumeración siguiente:

1°. La reserva debe ser grande.

2°. Las aguas deben estar lo suficientemente concentradas en sales como para que estas puedan cristalizar por enfriamiento.

3°. El espejo de agua debe ser extenso y poco profundo.

4°. No deben existir drenajes grandes que desemboquen en el cuerpo de agua, para no provocar diluciones dañosas.

5°. Debe estar situado en climas con diferencias marcadas de temperatura entre el verano y el invierno, para que la cristalización se produzca espontáneamente.

6°. El cuerpo de agua debe estar rodeado por un tapiz contínuo de vegetación para evitar arrastre de tierra por acción eólica; esta impurificaría las sales en el momento de la cosecha.

7°. Las costas deben tener relieves suaves y, si posible, un piso impermeable.

8°. El cuerpo de agua debe estar próximo a los puntos de embarque. Epecuén está situada sobre la línea del F.C.N.D.F.S. En nuestro país este último punto es de enorme importancia, tanto como

para convertir en inexplotables muchos valiosos yacimientos de cloruro y sulfato de sodio por excesiva distancia hasta los centros consumidores. Sin exageración, podemos afirmar que nuestra minería no es un problema de existencia de materias primas, sino de transporte. Por esto, antes de condenar un yacimiento ya en producción, deberemos sopesar con mucho cuidado todas las posibilidades, que es precisamente lo que haremos en los capítulos que siguen.

Hay además otro aspecto importante a considerar; en Argentina el sulfato de sodio se emplea, entre otros usos, en la producción de pulpa de papel tipo Kraft, sulfuro de sodio, detergentes (jabones en polvo), en vidriería siendo este un renglón que consume grandes cantidades, en la industria textil, en cerámica y, en escala más reducida, en medicina. Un nuevo gravámen incidiría sobre una materia prima que es indispensable para las industrias citadas y eso, precisamente en el momento en que el país necesita hasta el último gramo de mineral que pueda extraerse. El sulfato de sodio, al igual que la arena y la grava, no es un mineral noble que resista costos elevados de explotación; gravar con exceso una fuente de esta sal equivale a eliminarla del mercado.

Estableciendo así el problema, veremos si existen o no razones para descartar la laguna de Epecuén como fuente productora de tan importante materia prima.

II. CONSIDERACIONES GEOLOGICAS SOBRE LAS LAGUNAS Y SALINAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

La llanura bonaerense ha sido teatro de importantes acontecimientos geológicos durante el final del Terciario. En su borde sur se han producido fallas grandes; hacia el sudeste han quedado bloques hundidos como cuencas intermontáneas; por el costado oriental penetraron ingresiones marinas que se retiraron pronto; por último, ha sido sometida a movimientos diferenciales que han alterado totalmente los viejos drenajes.

Todos estos acontecimientos tuvieron un rasgo común que nos interesa: modificaron las formas de superficie y con ello dieron orígen a depresiones que, al llenarse, formaron un cuerpo de agua. Dicha agua pudo ser continental o no; tales depresiones pudieron diferir en lo que se refiere a suelo sobre el cual se formaron, área, situación geográfica, posición dentro de un régimen climático, etc.,

pero aún variando todos esos factores ellas resultaron con dos características comunes: profundidad pequeña y perfil chato de formas regulares.

Por eso es que considerados como simples accidentes geográficos todos estos cuerpos de agua son parecidos entre sí. La mayor parte entra en la categoría de lagunas. Sin embargo, desde el punto de vista de la explotación de sales, grupos muy parecidos entre sí difieren mucho de otros vecinos; al comparar la química de las aguas encontramos algunos con 0,03 gramos por litro de resíduo seco mientras que otros sobrepasan los 200 gramos por litro. En otras palabras, encontramos lagunas de agua dulce al lado de sulfateras y salinas. Esta diferencia se debe en parte a la ubicación dentro del accidente geológico que les dió origen y principalmente, al sistema de alimentación a que quedaron sometidos. Las lagunas de agua dulce quedaron alimentadas por aguas pluviales de escurrimiento superficial; las sulfateras y salinas, en cambio, por aguas muy salinizadas que ascendieron (y siguen ascendiendo) aprovechando la discontinuidad de los planos de falla. A las napas profundas de carácter surgente se debe la existencia de salinas y sulfateras en Buenos Aires y parte de La Pampa. Tales cuerpos salinos tienen reserva renovable y es por eso que no se agotan ni modifican a pesar de la extracción intensiva de cloruro y sulfato de sodio a que están sometidos. Como dato interesante podemos recordar que una sola salina de Buenos Aires extrae actualmente más de ochenta mil toneladas anuales de ClNa (las Salinas Chicas constituyen uno de los numerosos ejemplos disponibles) y sin embargo, los análisis hechos hace ya quince años demuestran que la reserva permanece inalterada en calidad y cantidad.

En 1942 el autor intentó clasificar los cuerpos de agua de la provincia; aunque posteriormente se estudiaron muchos otros, la clasificación permaneció inalterada, sin críticas bibliográficas. La agrupación se hizo como sigue:

Tipo I. En el recorrido de viejos estuarios: Vitel, Chascomús, Adela, El Burro y otras. — Los sedimentos contienen, por debajo del limo actual, restos de organismos marinos (foraminíferos) mezclados con fructificaciones de *characeae*; la alimentación de estas "lagunas encadenadas" se cumple por aporte de aguas superficiales (tienen aguas dulces). No existen cuencas de aguas subterráneas surgentes en sus alrededores.

Tipo II. En el recorrido de viejos cauces fluviales: Monte, Perdices y otras. — El cauce existe aún como forma topográfica; está casi cegado pero en caso de crecientes excepcionales actúa como drenaje. Este tipo se encuentra entre las curvas hipsométricas de 10 y 30 metros sobre el nivel del mar. Aguas dulces, de origen pluvial.

Tipo III. En líneas de fallas que fueron invadidas por el mar: Salinas Chicas, Chasicó, Chosoicó y otras. — Hay una falla, bien comprobada ya, que partiendo desde el fondo del seno de Bahía Blanca se dirige hacia el oeste noroeste. Salinas Chicas y Chosoicó quedan limitadas hacia el Sur por el labio elevado de esa falla, que ha sufrido un rechazo de 40 metros aproximadamente. La prueba de la invasión marina está dada por la presencia de grandes cantidades de microfósiles (*Dictyocha* y *Distephanus*) en las terrazas que bordean en parte a los citados cuerpos de agua. Están ubicadas sobre cuencas subterráneas surgentes, y alimentadas por las aguas ascendentes de las mismas.

Tipo IV. En cuencas tectónicas: La Brava, Laguna de los padres y otras poco estudiadas situadas cerca (al norte) de Salinas Chicas. — Son lagunas de agua dulce alimentadas por corrientes superficiales.

Tipo V. Lagunas costeras con influencia marina actual. Mar Chiquita del Sur. — En realidad son depresiones de carácter costero, que se inundan periódicamente con aguas oceánicas; parte de la alimentación es debida a aguas pluviales.

Tipo VI. Lagunas alineadas a lo largo de fallas que sirvieron de cauce a aguas continentales, pero cuya salinización se debe a ascenso de aguas profundas: Epecuén, Del Venado, Guaminí, Cochicó, Alsina. — También son encadenadas como las del tipo II, pero se las distingue rápidamente de las mismas por estar ubicadas por encima de la curva hipsométrica + 30 m. La alimentación, debida a napas ascendentes por los planos de falla, introduce en ellas grandes cantidades de sales.

Desde el punto de vista industrial, este tipo de lagunas es muy interesante pues ellas son reservorios salinos de reserva renovable. Están ubicadas sobre cuencas artesianas cuyas aguas se describen más adelante.

En el block-diagrama de figura 1 se ha tratado de dar una idea elemental de las características de alimentación de este grupo, aligiendo Epecuén por ser la más conocida en lo que a aguas subterráneas se refiere.

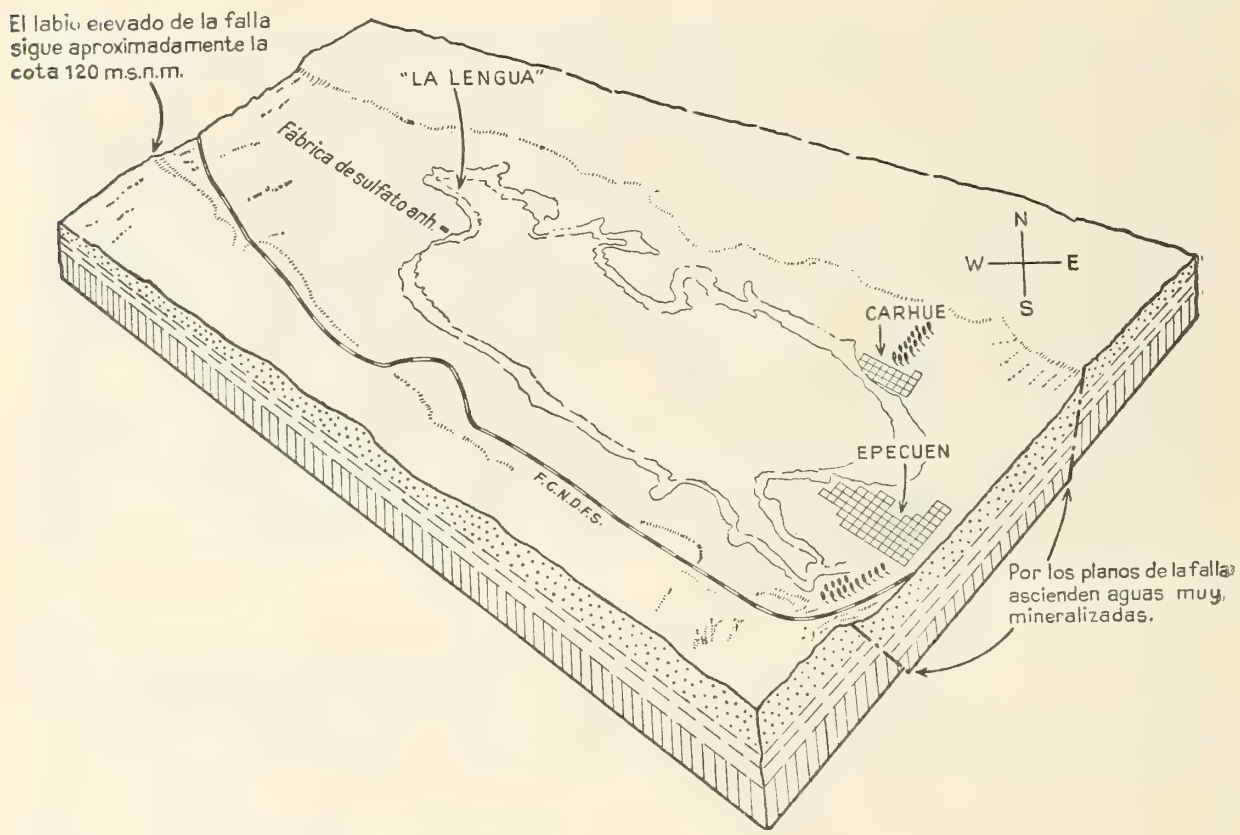


Fig. 1.

III. LAS AGUAS DE EPECUEN Y EL SISTEMA DE ALIMENTACION DE LA LAGUNA

Agua madre de la laguna. — Antes de considerar los datos actuales, conviene revisar los registros existentes en la bibliografía. El agua madre de Epecuén es ya bien conocida desde 1934, año que la Dirección Nacional de Geología y Minería efectuó un estudio muy completo desde el punto de vista químico. En la página siguiente damos algunos de los principales resultados obtenidos en ese momento.

Aguas de la laguna de Epecuén coleccionadas en 1934

	Del fondo, en el centro de la laguna; 4 m. de profundidad	De la superficie en la punta de la rambla grande	De la orilla en el terraplén de la rambla	Del fondo en el extremo del Balneario Municipal
Temperatura en °C	24	24	26	18
Peso específico a 15°C	1,2586	1,2597	1,2403	1,1844
pH	8,6	8,6	8,7	8,7
Alcalinidad en SO_4H_2	6,6248	6,6248	3,9298	3,4790
Resíduo seco a 180 (g . 1)	380,9756	382,9530	350,9484	263,4165
Sílice (SiO_2) (» . »)	0,0590	0,0600	0,0480	0,0399
Sulfatos (SO_3) (» . »)	57,720	58,7559	59,8466	43,2351
Cloruros (Cl) (» . »)	164,6353	164,7229	145,9078	110,9721
Bromuros (Br) (» . »)	0,2220	—	—	—
Ioduros (I) (» . »)	0,00181	—	—	—
Carbónico (CO_2) (» . »)	2,9722	2,9744	1,7644	1,5620
Nitratos	V	V	V	V
Nitritos (N_2O_3)	0	0	0	0
Combinaciones probables:				
Cloruro de sodio NaCl (g . 1)	271,3189	271,4737	240,4560	182,8820
Sulfato de sodio SO_4Na_2 (» . »)	102.4530	104.2901	106,2277	76,7423
Carbonato de calcio $CaCO_3$ (» . »)	0,0357	0,0897	0,0856	0,1035
Carbonato de magnesio $MgCO_3$ (» . »)	0,1512	0,1948	0,1782	0,1163
Carbonato de sodio Na_2CO_3 (» . »)	6,9398	6,8277	3,9369	3,5084

Si estos resultados se comparan con el agua M 34, extraída durante la campaña de Diciembre 1959, veremos que prácticamente no puede afirmarse una disminución en el tenor salino de la laguna o, si se prefiere veremos que la variación es tan pequeña que escapa a la apreciación.

En repetidas ocasiones algunos autores han tratado de estimar la riqueza salina de Epecuén juzgando por el resíduo seco de sus aguas; esto, como sistema de investigación, no nos parece acertado. No se ha tenido en cuenta que el sulfato de sodio es una sal cuya solubilidad varía mucho con la temperatura, como se muestra en la tabla que sigue.

Temperatura del agua en °C	% de sulfato de sodio disuelto
— 1,2	3,85
0,0	4,76
10,0	8,3
20,0	26,3
32,4	33,2
40,0	32,8
60,0	31,2
80,0	30,4
100,0	29,9

Vale decir que mientras el cloruro se mantiene bastante constante, el tenor en sulfato varía de acuerdo a la temperatura del agua en el momento de extracción de la muestra de modo que los resíduos secos darán cifras sin valor para apreciar la cantidad real de sales que contiene la laguna. El fenómeno se traduce en una variación muy grande cuando se comparan los resíduos de análisis muy espaciados entre sí:

	Año del Análisis				
	1903	1916	1924	1934	1959
Resíduo seco en gramos por litro.....	373,86	254,49	150,46	382,95	327,35

Agua de la laguna de Carhué extraída en el tercio occidental en Diciembre de 1959

Temperatura = 19°C.	
Reacción a la fenolftaleína en frío	Alcalina.
Reacción a la fenolftaleína en caliente ..	Alcalina.
Materia en suspensión	no contiene.
Resíduo seco a 110°C	(g . l) 327,35
Bicarbonatos (CO_3H)	(» . ») 1,02
Carbonatos (CO_3)	(» . ») 1,20
Cloruros (Cl)	(» . ») 161,52
Sulfatos (SO_4)	(» . ») 39,26
Nitratos (NO_3).....	—
Nitritos (NO_2)	—
Amoníaco (NH_3)	—
Calcio (Ca)	2 milígramos por litro
Magnesio (Mg)	(g . l) 0,02
Sodio (Na)	(» . ») 124,84
Potasio (K)	—
Arsénico (As)	0,12 milígramos por litro
Vanadio (V)	0,5 milígramos por litro
Combinaciones probables:	
Bicarbonato de magnesio Mg $(CO_3H)_2$ ..	(g . l) 0,12
Bicarbonato de sodio $NaHCO_3$	(» . ») 1,27
Cloruro de sodio NaCl	(» . ») 266,28
Sulfato de sodio Na_2SO_4.....	(» . ») 58,07
Carbonato de sodio Na_2CO_3.....	(» . ») 2,12

Radioactividad: No es radioactiva.

La influencia de la temperatura sobre el contenido salino puede apreciarse bien comparando los dos análisis que siguen. Las dos muestras fueron extraídas simultáneamente el 15 de noviembre de 1959.

M 22. Agua de la bahía situada hacia el noroeste de la laguna (localmente: "La Lengua"), extraída a unos 150 metros de la costa.
Profundidad: 0,75 m.
Temperatura: 21,5°C.

M 23. Agua extraída al mismo tiempo que la muestra M 22, en la costa (borde del pelo de agua).
Profundidad: 0,06 m.
Temperatura: 24,0°C.

	M 22		M 23
Resíduo seco a 180°C	(g . 1)	278,00	283,00
Cloruros (Cl)	(» . »)	124,11	132,19
Sulfatos (SO_4)	(» . »)	47,32	41,56
Carbonatos (CO_3)	(» . »)	1,20	1,50
Bicarbonatos (CO_3H)	(» . »)	1,22	0,30
Calcio (Ca)	(» . »)	no contiene	no contiene
Magnesio (Mg)	(» . »)	no contiene	no contiene
Sodio (Na)	(» . »)	104,54	106,89
Combinaciones probables:			
Sulfato de Sodio Na_2SO_4	(» . »)	69,99	61,47
Cloruro de sodio Na*Ml*	(» . »)	204,60	217,92
Carbonato de sodio Na_2CO_3	(» . »)	2,12	2,64
Bicarbonato de sodio $NaHCM_3$.	(» . »)	1,68	0,41

Como puede apreciarse por los análisis anteriores, basta una diferencia de 2,5°C en la temperatura del agua para provocar (en muestras separadas apenas por 150 m de distancia) una diferencia de cinco gramos por litro en el contenido salino. En estas condiciones, es realmente difícil llegar a resultados absolutamente exactos en el cálculo de las reservas totales de Epecuén. Para no obtener cifras demasiado optimistas, se eligió la muestra M 3, que *no es la más mineralizada* entre todas las estudiadas. De este modo hemos podido determinar tonelajes que, si bien son inferiores a los existentes en la realidad, representan cifras exactas, vale decir tonelajes en los cuales se puede confiar. M 3 es el agua extraída el 15-11-59 en la costa NW de la laguna, a 200 metros de la ribera (0,30 m de profundidad), con temperatura = 20,5°C. Sus características analíticas son las siguientes:

Resíduo seco a 180°C	(g . 1)	292,00
Cloruros (Cl)	(» . »)	132,30
Sulfatos (SO_4)	(» . »)	47,73
Carbonatos (CO_3)	(» . »)	1,50
Bicarbonatos (CO_3H)	(» . »)	0,30
Calcio (Ca)	(» . »)	no contiene
Magnesio (Mg)	(» . »)	no contiene
Sodio (Na)	(» . »)	19,85

Combinaciones probables:

Sulfato de sodio Na_2SO_4	(g . l)	70,60
Cloruro de sodio NaCl	(» . »)	217,92
Carbonato de sodio Na_2CO_3 ..	(» . »)	2,64
Bicarbonato de sodio $NaHCO_3$ ..	(» . »)	0,41

El aporte de sales por corrientes de superficie. — Es muy fácil comprobar que las sales existentes en la laguna no se deben a aporte de aguas superficiales. Para ello se analizó el agua del arroyo Pigüé. Esta corriente es la única que desemboca en Epecuén en época de lluvia; por supuesto, excluímos aquí algunos zanjones que actúan ocasionalmente como drenajes de aguas dulces pluviales.

El Pigüé tiene muy bajo contenido salino (alrededor de 0,7 gramos por litro). Para salinizar un área como la de Epecuén con la potencia que actualmente tiene se necesitaría una corriente de 50 metros cúbicos por segundo con 0,7 g . l de sales. Esta corriente depositaría 3.024 kilos de sales por día. Tal caudal se conseguiría con una corriente semejante al río Mendoza desembocando en Epecuén; esto, que parece una broma, es un aforo seriamente hecho. El agua del citado arroyo tiene la siguiente composición química:

Agua del arroyo Pigüe en el puente del camino Carhué-Vatteone

Reacción a la fenolftaleína en frío ..		Alc. débil
Reacción a la fenolftaleína en cal. ..		Alc. fuerte
Resíduo seco a 110°C	(g . l)	0,698
Dureza total	(» . »)	0,330
Alcalinidad de bicarbonatos	(» . »)	0,350
Bicarbonatos (CO_3H)	(» . »)	0,427
Cloruros (Cl)	(» . »)	0,064
Sulfatos (SO_4)	(» . »)	0,104
Nitratos (NO_3).....	(» . »)	vest.
Calcio (*Ma*).....	(» . »)	0,032
Magnesio (Mg)	(» . »)	0,011
Sodio (Na)	(» . »)	0,194
Fluor (F)	Milígramos/litro....	2,00

El aporte de sales por ascenso de aguas subterráneas de napas profundas. — Si las sales de Epecuén no son depositadas en el cuenco de la laguna por aporte superficial cabe aquí una pregunta lógica: ¿de dónde provienen ellas?

Dentro de los planos de falla que limitan la depresión de la fosa quedan contenidas varias lagunas: La Amarga, La Larga, Salinas Grandes de Hidalgo hacia el oeste sud oeste de Epecuén; Del Venado, Monte, Cochicó, Alsina e Inchauspe hacia el este noreste. Todos estos cuerpos son muy ricos en sales.

En la fosa son comunes las aguas surgentes. Las napas profundas, interrumpidas por la discontinuidad de la falla, ascienden hasta la superficie. Todas son muy mineralizadas y es a ellas que se debe la presencia de sales en la cadena de cuerpos de agua recién citados. Consideremos solamente algunos ejemplos. Cerca de la ribera noreste de Epecuén, en las inmediaciones del puesto El Salado, hay dos surgentes cuyas aguas dieron los siguientes análisis:

	Primer surgente	Segundo surgente
	Profundidad: 200 m. Caudal: 3 lts. por sgdo.	Profundidad: 60 m. Caudal: 3 lts. por sgdo.
Resíduo seco a 110°C	(g . l) 5,510	6,453
Alc. de bicarbonatos en CO_3Ca	(» . ») 0,170	0,140
Bicarbonatos (CO_3H)	(» . ») 0,207	0,171
Cloruros (Cl)	(» . ») 2,128	2,411
Sulfatos (SO_4)	(» . ») 1,412	1,735
Nitratos (NO_3)	(» . ») 0,02	—
Calcio (Ca)	(» . ») 0,520	0,560
Magnesio (Mg)	(» . ») 0,249	0,240
Sodio (Na)	(» . ») 1,066	1,361

Si se hace el cálculo, puede apreciarse que el primer surgente eleva hasta la superficie 521,3 toneladas de sales por año. El segundo alcanza a 610,5 toneladas-año.

En el balneario de Epecuén existen dos perforaciones profundas; una de ellas está actualmente obstruída y no pudimos obtener muestra.

La segunda dió el siguiente resultado:

Resíduo seco a 110°C	(g . l)	2,70
Alc. de bicarbonatos en CO_3Ca	(» . »)	0,30
Bicarbonatos (CO_3H)	(» . »)	—
Cloruros (Cl)	(» . »)	0,78

Sulfatos (SO_4)	(» . »)	0,82
Calcio (Ca)	(» . »)	0,18
Magnesio (Mg)	(» . »)	0,09
Sodio (Na)	(» . »)	0,63

Este segundo surgente tiene una profundidad de 120 metros; su caudal es de cuatro litros por segundo (345.600 1 . día). Al fin del año, eleva hasta la superficie 340,588 toneladas de sales.

En la costa oeste de Epecuén disponemos de los datos del surgente del "Establecimiento Salinos Tres Lagunas"; en este caso podemos comparar dos análisis que nos mostrarán la poca variación sufrida por las napas profundas en un período de 8 años (1951 a 1959).

Surgente de "Establecimientos Salinos Tres Lagunas"

Profundidad: 120 metros.
Caudal (año 1959): 164.160 litros-día.
Temperatura del agua: 24°C.
Nivel piezométrico: + 2 metros.

	Año 1951	Año 1959
Reac. a la fenolftaleína en frío	no vira	no vira
Reac. a la fenolftaleína en caliente	Alcalina	Alcalina
Resíduo seco a 110°C	(g . 1) 5,900	5,40
Alcalinidad de bicarbonatos en CO_3Ca	(» . ») 0,230	—
Bicarbonatos (CO_3H)	(» . ») 0,281	0,30
Cloruros (Cl)	(» . ») 1,702	1,77
Sulfatos (SO_4)	(» . ») 2,045	1,64
Nitratos (NO_3)	(» . ») 0,002	—
Calcio (Ca)	(» . ») 0,360	0,34
Magnesio (Mg)	(» . ») 0,197	0,20
Sodio (Na)	(» . ») 1,405	1,27

Este surgente eleva hasta la superficie 353 toneladas anuales de sales.

En resúmen, considerando sólo cuatro surgentes, se tiene un aporte anual de 1.555,4 toneladas de sales. La suma de estos cuatro surgentes resulta muy pequeña si se la compara con el volúmen total de aguas subterráneas que ascienden por los planos de falla. Es evidente que la extracción de cloruro y sulfato de sodio, en los volúmenes con que actualmente se hace, no puede empobrecer a la

laguna en dichas sales. También resulta claro que un nuevo gravámen basado en un supuesto empobrecimiento en sales no resistiría el análisis de técnicos especializados en salinas y evaporitas.

IV. LA RESERVA DE SALES

Toca ahora considerar el problema de la reserva en el fondo y en el agua de la laguna. Para el primer aspecto contamos con dos perfiles, cuyas ubicaciones están marcadas en la figura 2.

Fig. 2.

El fondo de Epecuén está cubierto por un estrato de limo negro rico en materia orgánica, es el que se emplea como barro curativo. Este material ocupa los primeros 50 a 70 centímetros y no puede calcularse con exactitud total en la reserva porque es demasiado blando para obtener una separación exacta. La transición de agua a fondo es gradual y no puede verificar a que altura termina una y comienza el otro. La parte superior del fondo debe comportarse más bien como un fluído viscoso. De todos modos, estos limos contribuyen a la reserva total con unos 6 millones de toneladas, dado que contienen 12 % de sulfato de sodio (calculado en seco), densidad = 1,3 y cubren diez mil hectáreas.

Hacia abajo existe un limo rojo bien delimitado, de la siguiente composición:

Análisis del "común" de los limos rojos del fondo de Epecuén

Resíduo insoluble en agua	88,52 %
Cloruros (Cl)	5,07 »
Sulfatos (SO_3)	1,50 »
Bicarbonatos (CO_3H)	0,61 »
Carbonatos (CO_3)	0
Hierro y aluminio (Fe_2O_3, Al_2O_3)	0
Sodio (Na)	4,22 %
Combinaciones probables:	
Cloruro de sodio NaCl	8,35 %
Sulfato de sodio Na_2SO_4	2,21 »
Radioactividad:	
No es radioactivo.	

El limo rojo está salinizado en un espesor de 1 metro; más abajo su tenor es muy escaso para que pueda considerárselo como reserva. Con este espesor (densidad = 2,3) tenemos un estrato de 230 millones de toneladas que contienen 2,2 % de SO_4Na_2. Vale decir que el limo rojo tiene una reserva de 4.700.000 toneladas de dicha sal.

La reserva en el agua. — Conviene recordar previamente los siguientes puntos:

a) Los elementos de juicio reunidos y analizados son más que suficientes para calcular con exactitud una reserva mínima en el agua.
b) Es probable que la reserva sea mayor que la calculada puesto que se ha preferido especular sobre un espesor medio de 2 metros de agua; este espesor puede ser mayor.
c) La reserva salina permanente de Epecuén se encuentra en solución en el agua; en forma sólida (cristales) es ocasional.
d) En lo que se refiere a superficies hay que modificar un concepto erróneo que ha perdurado mucho tiempo. En la bibliografía se ha dicho repetidamente que la laguna cubre alrededor de 24.000 hectáreas. He controlado el dato estimando primero las distancias en reconocimientos aéreos a velocidad conocida

y consultando después al I. Geográfico Militar. Las áreas exactas están dadas en la figura 2.

La cuenca de Epecuén cubre 10.300 hectáreas. De esta superficie deben descontarse 300 hectáreas que raramente son inundadas por el agua, vale decir que la superficie a emplearse en el cálculo es de 100 millones de metros cuadrados.

e) Como ya se ha dicho, el contenido salino del agua empleada para la cubicación es:

Sulfato de sodio SO_4Na_2	(g . l)	70,60
Cloruro de sodio ClNa	(» . »)	217,92
Carbonato de sodio CO_3Na_2 ...	(» . »)	2,64
Bicarbonato de sodio CO_3HNa ...	(» . »)	0,41

De acuerdo a estas cifras, la reserva de sales explotables en Epecuén es, como mínimo:

Sulfato de sodio:

En el agua	14.120.000 tn.
En el limo negro	6.000.000 »
En el limo rojo	4.700.000 »
Total.....	24.820.000 tn.

Cloruro de sodio:

En el agua	43.584.000 tn.

Sin considerar los aportes, podemos ver que Epecuén tiene una reserva considerable (más de 20.000 años explotando al ritmo actual). Si los tenemos en cuenta, podemos afirmar que la explotación de sulfato de sodio no modificará la composición salina de las aguas.

Desde el punto de vista del empobrecimiento en sales, el gravámen proyectado no solo sería injustificado, sino que incidiría desfavorablemente sobre varias industrias importantes para el país.

CENTROS DE INSTRUMENTAL CIENTIFICO

POR

PHILIP G. HUBBARD y ENZO O. MACAGNO

Instituto de Investigaciones Hidráulicas de Iowa,
State University of Iowa, Estados Unidos

INTRODUCCION

El progreso de las ciencias experimentales depende en mucho de la capacidad para crear instrumentos de medición y aparatos para las observaciones, así como de la habilidad para usar, modificar y adaptar los existentes. Es cierto que la concepción de un estudio experimental es más o menos independiente de los particulares instrumentos o aparatos a utilizar, pero la ejecución de los experimentos y el éxito del estudio dependen sobremanera de la técnica empleada en las observaciones y en las mediciones. De poco vale hallar *qué* investigar sino se halla *cómo* realizar la investigación. A una idea interesante sobre *qué* estudiar debe seguir la averiguación de *cómo* llevar a cabo mediciones y observaciones. Puede muy bien ocurrir que un plan brillante de investigación sea ilusorio si la técnica instrumental no está aun adelantada como para cumplirlo cabalmente.

De lo dicho se desprende que el investigador en el campo experimental debe tener una información precisa y completa sobre las posibilidades de la técnica observacional así como de la técnica de producción de los fenómenos en las condiciones adecuadas y deseadas. Si bien el experimentador debe saber realizar sus experimentos y perfeccionarlos, no es por cierto necesario que sea un especialista en instrumentos y aparatos de medida. Este campo tiene sus propios especialistas y sus servicios han hecho posible a muchos investigadores estudios que por sí solos nunca hubieran podido llevar a la realidad. Como en muchos otros aspectos de la vida moderna, la subdivisión y la coordinación del trabajo han permitido hallar soluciones a problemas de creciente complejidad.

En este artículo presentamos la idea de crear centros de instrumental científico que vengan a colaborar con los investigadores de las diversas ciencias experimentales en la ejecución de sus estudios. Nuestro artículo está dedicado especialmente a los hombres de ciencia de América Latina, si bien se inspira en un previo estudio del problema para una región de los Estados Unidos de Norteamérica.* Los autores desean estimular una acción constructiva y eficaz entre sus colegas de América Latina que luchan con dificultades que ellos conocen y que han experimentado también. Los detalles de esa acción diferirán de país a país, pero ciertos puntos fundamentales parecen ser los mismos en todo el mundo. Tales puntos pueden ser pues la base para una discusión fructífera que conduzca a realizaciones provechosas.

NECESIDAD DE LOS CENTROS

En la actualidad hay en América Latina un número de científicos que constituyen un potencial humano poco aprovechado. Los hay poco menos que aislados, otros están desanimados por los engorros administrativos, y casi todos se encuentran con problemas que derivan de la falta de instrumental adecuado y de ayuda técnica. Sus dificultades no nos son desconocidas, pues uno de los autores ha tenido larga experiencia al respecto. Pero muchas de tales dificultades las experimentan o las han experimentado sus colegas de otras partes del mundo. La idea de los centros de instrumental puede serles de gran utilidad si la adaptan adecuadamente a las condiciones locales propias de cada país o de cada región. Creemos que los centros de instrumental científico son absolutamente necesarios, si bien otras acciones harán falta para una completa solución del problema de la creación y producción científica en gran escala a un alto nivel.

Consideramos que centros de instrumental científico tales como los que proponemos son aun más necesarios en los países de América Latina de lo que lo son en los Estados Unidos. Sus funciones han de ser más amplias en América Latina de lo que lo sean en Estados Unidos y, tal como las concebimos, serán expuestas más adelante. Deseamos explicar primeramente por qué consideramos necesarios a los mencionados centros.

* Ph. G. Hubbard, "Factors to be considered in establishing an instrumentation center", informe presentado a Colorado University, (1958).

Es claro que para todo instituto de investigación lo ideal sería tenerlo todo a mano y no depender de un centro que muchas veces estará a considerable distancia. Sería muy bueno disponer de una sección propia de instrumental, de un taller propio bien dotado y de personal técnico capaz de resolver los problemas de instrumental, pero lo cierto es que muy pocas veces se logra todo esto, pues hay que tomar largos años en formar al personal y disponer de bastante dinero. Vale pues la pena contemplar otra manera de hacer las cosas, considerando una solución mixta consistente en resolver los problemas menores en el propio laboratorio y en recurrir a una ayuda externa para los problemas mayores. El centro de instrumental científico sería la entidad externa a la cual el investigador puede dirigirse en busca de ayuda técnica en materia de instrumental y aparatos científicos.

La técnica instrumental se ha desarrollado tanto que su complejidad parece que ha de mantenerse y quizás crecer haciéndose cada vez más difícil de dominar por individuos o por pequeños grupos preocupados ya con otros problemas. Es sabido que las universidades, las entidades gubernamentales técnicas y las organizaciones industriales afrontan cada vez mayores problemas originados por equipos e instrumentos inadecuados o por la deficiente operación de tales instrumentos y equipos. Muchas veces no se dispone del instrumental adecuado o no se halla la manera de obtenerlo o de proyectarlo y construirlo si viene el caso. Si esto ocurre en grandes y relativamente poderosas organizaciones, cabe pensar que individuos aislados o pequeños grupos tendrán aun mayores dificultades.

Tanto en América Latina como en otras partes del mundo no es fácil hallar todo el personal superior y auxiliar, altamente capacitado en la ciencia y la técnica de los instrumentos, que los investigadores necesitan. Formar tal personal lleva años. Es pues necesario reunir en unos pocos centros a los hombres capacitados en tal especialidad, o susceptibles y deseosos de capacitarse, a fin de que puedan dar su máxima contribución.

CREACION DE LOS CENTROS

Es cierto que los centros pueden crearse por diferentes vías, pero, aun a riesgo de parecer trivial, conviene insistir en que deberían serlo por la más natural. Aquellos que más los necesitan deben planearlos y trabajar activamente por llevarlos a la realidad. Son los

investigadores científicos quienes sacarán el mayor beneficio y esto ha de moverlos a organizarse y a buscar la solución óptima Ellos pueden crear la organización que les hace falta y estructurarla de modo que venga a servirles eficazmente.

De ser posible, los centros debieran ser creados por una asociación nacional de investigadores de todas las ramas que luego cuidara y ayudara a su desarrollo. No conviene, sin embargo, descartar otros grupos como posibles promotores. La iniciativa puede venir de muy diversos sectores: de las universidades, de las entidades técnicas privadas u oficiales, de las industrias, de las asociaciones profesionales, de las sociedades y academias científicas. Cualquiera sea el grupo promotor, debe ciertamente interesar y hacer partícipes a los otros, pues se trata de una empresa de bien general.

En la creación de los centros de instrumental, deben tener una participación principal aquellos científicos y técnicos que han promovido ya la creación o el desarrollo de institutos o laboratorios en los cuales se ha prestado especial atención al uso y a la construcción de instrumental científico. Nadie mejor que los hombres con experiencia y con una obra sólida en el campo para trabajar en la creación de centros como los que proponemos.

La ubicación de los centros debe ser estudiada cuidadosamente en función de las condiciones reinantes en cada país. Deben tenerse en cuenta: la densidad de instituciones de enseñanza y de investigación de carácter técnico y científico, de laboratorios y observatorios y de establecimientos industriales; la facilidad de las comunicaciones entre el centro y las instituciones que van a servir; la existencia y ubicación de institutos con experiencia en instrumental científico; el interés y apoyo locales a la idea.

No parece por cierto aconsejable que cada país trate de crear numerosos pequeños centros, sino que trate de concentrar recursos y hombres en uno o dos centros que servirán de experiencia y de modelo para creaciones futuras. Toda posibilidad de creación artificial o forzada debe excluirse y deben buscarse la colaboración y el apoyo generales. Sobre todo, es de fundamental importancia el reunir un grupo de hombres que tengan la capacidad y el entusiasmo necesarios para la empresa, que no es fácil, y ayudarlos generosamente a llevarla a cabo.

CARACTER DE LOS CENTROS

Las circunstancias locales decidirán seguramente si los centros serán de carácter oficial o privado. Nosotros nos inclinamos por algún tipo de organización autónoma que reciba ayuda oficial y privada hasta que pueda sostenerse independientemente.

Las universidades en América Latina son en su mayoría estatales aunque muchas gozan de bastante autonomía. Son oficiales muchos laboratorios y observatorios, como lo son las entidades técnicas dependientes de los ministerios nacionales y provinciales. Por otra parte, viene creciendo el número de universidades, institutos, asociaciones, laboratorios de carácter privado. Todos ellos pueden recibir beneficios del centro y pueden contribuir a su sostén y a su desarrollo. Además, muchos profesionales (ingenieros, médicos, agrónomos, químicos, geólogos, etc.) han de acudir al centro en en busca de información, enseñanza y ayuda técnica. Los centros de instrumental científico vendrán a servir necesidades de todos ellos, tanto de las diversas profesiones técnico-científicas como de las organizaciones oficiales y privadas para la ciencia y la técnica.

Vale pues la pena considerar seriamente si lo que hace falta es una entidad oficial más, o sino sería más conveniente una organización producto de la iniciativa de los investigadores científicos y que cuente con la colaboración oficial y privada y al mismo tiempo con la necesaria autonomía para cumplir su misión. Un centro de esta clase podría funcionar como una industria privada independiente y próspera, pero creemos que debe planearse y manejarse como organización no lucrativa de bien público, lo cual está, por otra parte, de acuerdo con la tradición latinoamericana.

Más adelante nos ocupamos de las funciones de los propuestos centros y se verá que ellas los calificarían para formar parte de las universidades. Sin embargo no propiciamos, en general, la idea de que sean parte de la organización universitaria. Creemos más conveniente la organización autónoma que sirva a todas las personas y a todas las instituciones empeñadas en trabajos científicos experimentales, sin formar parte estrictamente de ninguna de las entidades existentes, aunque sí estrechamente vinculada con muchas de ellas.

OBJETIVOS DE LOS CENTROS

El objetivo primordial de los centros es el de prestar servicios que faciliten la obtención, coordinen el uso y fomenten la construcción de instrumentos para la investigación científica, fundamentalmente, y para el desarrollo y progreso de la técnica, consecuentemente. Sin embargo, los centros no llenarán cabalmente su misión si no se proponen otros dos importantes objetivos también: la investigación y la enseñanza, dentro de su especialidad.

1. *Servicio.* — Un centro de instrumental científico puede servir a los investigadores de muchas maneras. Puede asesorar para las adquisiciones y hasta puede encargarse del trámite de la adquisición, especialmente cuando ésta deba hacerse en el extranjero. Puede tomar a su cargo las pruebas de recepción de instrumentos. Puede ayudar en el planeo de las mediciones y en el proyecto de instrumentos. Puede colaborar en la modificación y adaptación de instrumentos existentes, en su calibrado y ajuste. Puede construir instrumentos especiales en casos en que no puedan serlo por los medios ordinarios.

No abundaremos en detalles sobre la manera de cumplir los servicios enumerados que, por otra parte, no agotan la lista de todos los que el centro puede prestar. Solamente ilustraremos algunos de los servicios a prestar.

Para ofrecer servicios de documentación, el centro mantendrá una biblioteca especializada en la que figurarán aparte de libros y revistas sobre mediciones e instrumental, técnicas de observación y métodos experimentales, catálogos y folletos descriptivos de aparatos e instrumentos, e incluso modelos de los instrumentos comercialmente disponibles. El centro mantendrá al día una información completa de las casas comerciales, fábricas y talleres nacionales y extranjeros que pueden proveer o fabricar instrumentos o partes de ellos. A fin de hacer accesibles a investigadores distantes las informaciones reunidas, el centro tendrá un servicio de reproducción fotográfica. Si fuera posible debería publicar un boletín informativo de las principales novedades en cuanto a mediciones y a instrumentos científicos.

El centro podrá prestar ayuda en la preparación de especificaciones para la adquisición de instrumental y actuará muchas veces

como elemento de enlace entre proveedores y compradores, especialmente cuando se trate de importaciones. En todo caso, el centro, contando con personal experimentado y provisto de la máxima información disponible, estará en óptimas condiciones de elegir instrumental para un estudio en proyecto y podrá aun encontrar instrumentos creados para otros fines que puedan servir al caso, o decidir sobre su posible adaptación.

El centro se mantendrá vinculado a los centros científicos de su país a fin de poder requerir a su vez el asesoramiento a los especialistas en los diversos campos cuando sea necesario. Una vinculación con los centros científicos del extranjero, especialmente con aquellos que se distinguen en las técnicas instrumentales es igualmente aconsejable y debe ser llevada a un grado avanzado manteniendo un activo intercambio con ellos.

El centro puede ser de extraordinaria ayuda si actúa como banco o bolsa de instrumental. Debería tener una reserva de instrumentos de uso general, tales como oscilógrafos, registradores, analizadores, contadores, etc., que son ocasionalmente necesarios en trabajos experimentales. Debería ser posible "comprar" y "vender" instrumentos al centro y también alquilarlos. Si se piensa en tanto instrumental escasamente usado que podría así ponerse en movimiento, se podrá apreciar la ventaja de este servicio.

Para muchos investigadores, la función más importante del centro será la de ayudarlos a diseñar instrumentos que no pueden obtener en el comercio o que son demasiado costosos o difíciles de importar. En algunos casos el centro podrá inclusive construir instrumentos por encargo si ello significa una posibilidad de estudio y experimentación para el centro y una contribución importante a la creación de instrumental novedoso.

2. *Enseñanza y aprendizaje.* — Dado que las observaciones y mediciones son tan importantes en toda empresa científica, tanto los estudiantes como los investigadores de las diversas ramas de la ciencia experimental obtendrán indudables beneficios de cursos dedicados exclusivamente a los principios de las mediciones y al proyecto de instrumentos. El centro, al ofrecer tales cursos puede atraer especialistas y darles el incentivo necesario para mantenerse al tanto de los últimos adelantos.

Aparte de los cursos a que nos referimos en el párrafo anterior,

serán necesarios cursos de aprendizaje para personal técnico y auxiliar, para asistentes de laboratorio y para operarios especializados de institutos de investigación que harán estadías en los laboratorios y talles del centro.

La organización para la enseñanza y el aprendizaje debe ser flexible y desprovista de formalismos entorpecedores, destinada a dar una sólida capacitación y a estimular la inventiva y la habilidad naturales. Un bosquejo de los cursos puede ser el siguiente:

a) Cursos regulares en los distintos niveles.
b) Cursos breves y seminarios sobre problemas particulares.
c) Consulta individual, o en grupos reducidos, para problemas específicos.
d) Estadías para personal superior que desea aprender técnicas especiales.
e) Reuniones y cursos de carácter regional, nacional o internacional dedicados a técnicas especiales.
f) Cursos por correspondencia complementados con películas y otros medios auxiliares y con el préstamo de material para las prácticas.

Los cursos regulares constituyen ciertamente el medio más eficaz de familiarizar a los investigadores con los principios básicos y con las ideas esenciales para el proyecto de instrumentos. El máximo beneficio resultará de estos cursos si ellos preceden a la actividad investigadora. Será de gran ayuda y facilitará el trabajo del investigador el mantenerse en permanente contacto con el personal especializado del centro. Una comprensión adecuada del instrumental que maneja es esencial al investigador y el centro debe tratar de desarrollar tal comprensión.

El aprendizaje para el personal técnico auxiliar es de una importancia muy grande. El centro, o los centros, de cada país, deben reunir, y aún traer del extranjero si hace falta, un plantel de primera línea de técnicos especializados que hagan que la labor del centro sea de primera calidad y que sirvan de maestros para el personal auxiliar de institutos y laboratorios experimentales. Esta es una de las actividades del centro que puede resultar de un gran beneficio para el país que la desarrolle en grado suficiente.

Los cursos intensivos deben ofrecerse cuando tanto los docentes como los alumnos dispongan de poco tiempo y deban viajar desde

distintas regiones y cuando algunos de los docentes deban venir del extranjero. Estos cursos son necesarios para cubrir temas muy especiales y pueden tener una duración de algunas semanas. Estos cursos se sugieren sobre la base que los centros no serán una creación puramente formal sino de fondo y que reunirán personal altamente capacitado y de probada experiencia, con una producción científica o técnica bien acreditada. De esta manera atraerá ciertamente a talentosos estudiantes y a investigadores de primera línea deseosos de intercambiar ideas y adquirir conocimientos. El centro debe ser capaz de atraer profesionales de todos los campos, ya sea de las organizaciones técnicas y científicas nacionales o provinciales como de la industria y de las instituciones privadas interesadas en problemas de medición y observación, así sea desde otro punto de vista que el del hombre de ciencia, como en el caso de los instrumentos empleados en el control de la producción.

Otra actividad que los centros podrían considerar, si obtuvieran ayuda económica para ello, es la de colaborar en la difusión de los métodos científicos en la enseñanza secundaria y en la enseñanza técnica, cooperando con los gabinetes y laboratorios de los institutos correspondientes, a fin de mantenerlos en un alto grado de eficiencia y buen funcionamiento. El centro podría circular instrumental y aparatos, que las escuelas no puedan adquirir pero sí alquilar, enseñando a su personal a manejarlo. Por otra parte podría enseñar a diseñar y construir aparatos e instrumentos en forma simplificada, adecuados a la enseñanza. La modernización de la enseñanza secundaria es una necesidad nacional tan importante y tan urgente que no consideramos a los centros de instrumental científico como ajenos a ella, siempre que esta tarea accesoria no venga en desmedro de la fundamental.

3. *Investigación.* — Es evidente que para prestar los servicios antes enumerados el centro tendrá que resolver muchos problemas poco comunes que por lo general serán difíciles. Su personal deberá ser capaz de resolverlos y, muchas veces, ello dará origen a verdaderas investigaciones. Por otra parte es un principio reconocido que una institución sin obra propia no puede dar una enseñanza viva y fecunda. Las verdaderas escuelas florecen donde primero se han dado estudiosos investigadores y creadores. El centro debe dar una enseñanza que no ha de ser convencional por cierto, sino tal

que fomente la capacidad creadora de los alumnos de modo que ellos sepan luego hallar y desarrollar las técnicas más económicas y apropiadas a sus problemas.

Mucha de la obra que se espera del centro es la de colaborar con ideas nuevas en cuanto a medición, observación y ejecución de experiencias. Sus funciones son en gran parte las de inventar y crear. Es de esperar también que llegue a estar en condiciones de prever la marcha de la técnica experimental y anticiparse a desarrollar nuevos instrumentos y nuevas técnicas.

De todo lo dicho en los dos párrafos precedentes se desprende que el centro deberá ejercer la investigación en un alto grado y un alto nivel y que deberá preverse amplio apoyo y facilidades para esta función. Si el centro debe inculcar en las personas que acudan a él para aprender, algunas de las cualidades esenciales al investigador, ¿cómo podría hacerlo sino es él mismo un organismo investigador de sus propios problemas?

Cabe esperar que si el centro recibe un suficiente apoyo financiero inicial y se lo dota de personal entusiasta y altamente capacitado llegue a demostrar muy pronto su utilidad a la nación y despierte el interés oficial y privado en gran escala haciéndole posible llenar completa y eficientemente las funciones aquí enunciadas. Estamos seguros que con esas bases el centro puede llegar a sostenerse a sí mismo económicamente y a financiar con sus propios recursos su plan de investigaciones.

Los campos en que el centro realizará investigaciones pueden ser los más variados. Es claro que dependerán en gran parte del personal que se logre reunir en él y de los intereses y necesidades más vivos del país o de la región correspondiente. Cualquiera de las ramas de la Física o de la Química pueden ser trabajadas con gran provecho e intensidad, pero cabe prever que las técnicas electrónicas y electromecánicas hallarán especial preferencia. La aplicación de los isótopos radiactivos y los principios de la teoría de la información merecen también ser considerados y conducirán ciertamente a resultados interesantes y productivos.

Cualquiera de los centros de instrumental puede derivar sus actividades hacia alguno de los numerosos campos en los que tantos problemas aguardan ser resueltos para beneficio de la humanidad. Si se piensa en la enorme importancia de los estudios biológicos, ya sea en la biología humana, la animal o la vegetal, y la gran necesidad

de disponer de instrumentos, aparatos y dispositivos adecuados a las investigaciones en cualquiera de ellas, puede imaginarse a un centro de instrumental enteramente absorbido en las actividades correspondientes a una de esas ramas de la ciencia.

Cada industria importante depende de la investigación para su progreso, y para mantenerse en condiciones de competir comercialmente. Cabe esperar que los industriales, tal como lo han hecho sus colegas de países con una más larga historia industrial, lo comprendan y acudan a los centros de instrumental favoreciendo especiales investigaciones que han de redundar en su propio beneficio y en el del desarrollo industrial en general. Ciertas actitudes actuales no deben infundir pesimismo entre los científicos, pues irán desapareciendo seguramente para dejar lugar a actitudes positivas y estimulantes de parte de los industriales.

Los centros deben estar dispuestos a perder parte de su independencia para orientar sus trabajos de investigación si ello significa una positiva ayuda a los investigadores científicos y una posibilidad de llenar su función primordial de servir. Si cumplen esta función con éxito siempre podrán reservar una parte de su esfuerzo y, probablemente, bastantes fondos para los estudios de carácter básico. Los centros deben tratar de funcionar con independencia económica si es posible, lo que asegurará mejor que nada su independencia académica, su estabilidad y la necesaria tranquilidad para el trabajo que requiere su personal.

ORGANIZACION

1. *Administración.* — La forma en que se administrará el centro variará de uno a otro, como es natural, pero lo esencial es que todos estén estructurados sobre una base administrativa sencilla y eficaz, libres de las rémoras que pueda imponer una administración burocrática complicada. Los centros tienen que ser lugares de trabajo creador donde la necesaria administración sirva diligentemente para su marcha en vez de entorpecerla. Por esto consideramos esencial que el centro sea una organización autónoma con un director altamente capacitado administrativamente y dotado a la vez de una visión clara de los fines del centro.

2. *Dirección científica.* — Nos parece que el director científico debe ser profesionalmente un físico experimental o un ingeniero

científico, con buen conocimiento de las técnicas observacionales y de medición. Su tiempo debe emplearse fundamentalmente en planear la investigación, la enseñanza y los servicios técnicos de los departamentos del centro, adelantándose previsoramente a sus necesidades. Deberá tener interés en el desarrollo de diversos campos y no estar inclinado a trabajar en una sola dirección. Es muy importante que el director científico tenga la capacidad de rodearse de personal dinámico, emprendedor y de capacidad cooperadora excelente. Tanto el director científico como el administrativo tienen la responsabilidad de desarrollar paulatinamente el centro y de convertirlo en una empresa económicamente próspera y científicamente exitosa.

3. *Personal.* — Algunos institutos o laboratorios deben estar dispuestos a perder algún miembro de su personal en favor del centro (desde el cual seguirá sirviéndole en realidad), pues éste necesita reunir personal altamente especializado en instrumental científico. Si es necesario habrá que traer personal del extranjero ya sea temporaria o definitivamente. Hará falta gente capaz de operar, de diseñar, de construir y de poner a punto instrumentos de medición de muy diversa índole. El hecho de ubicar los centros en áreas de gran densidad de población ha de facilitar el obtener personal y servicios a destajo, si hicieran falta.

Al considerar las disciplinas que debieran dominar los miembros del personal superior debe tenerse en cuenta que no puede hacerse una lista completa de antemano. A título puramente ilustrativo mencionamos las siguientes sin implicar orden de preferencia:

a) Electricidad y Magnetismo
b) Electrónica
c) Optica
d) Acústica
e) Mecánica
f) Mecánica de flúidos
g) Termodinámica
h) Química
i) Química y Física Biológicas
j) Teoría de información
k) Estadística, incluso como se usa en ciencias naturales y en psicología experimental

Deberá prestarse especial atención a las necesidades de los investigadores en campos tales como el de la biología o de la psicología experimental, pues si el director científico pertenece a las ciencias físicas, tal como se propone, tendrá que hacer un esfuerzo para aprender el lenguaje de tales investigadores, diferente del suyo, y para comprender sus problemas y sus técnicas. Quizás un director adjunto perteneciente a ese otro campo sea la solución.

Las especialidades técnicas necesarias son algo más fáciles de especificar:

a) Construcción electrónica, reparación y ensayo
b) Mecánica de alta precisión
c) Trabajo en vidrio
d) Fabricación con chapa metálica y plásticos
e) Fotografía y cinematografía
f) Optica
g) Dibujo
h) Procesos químicos

La cooperación y la coordinación de los diversos departamentos y de los talleres será muy importante, no solamente porque una armoniosa y racional acción es fundamental para el éxito, sino porque el centro debe servir de escuela de aprendizaje para los técnicos auxiliares de laboratorio y sus operarios técnicos, y es necesario dar a los propios técnicos un sentido y una responsabilidad de la obra a realizar.

4. *Instalaciones y elementos.* — El centro de instrumental científico debe contar con edificio propio, sino al comienzo, a breve plazo. Debe tener sus comodidades para biblioteca, salas de trabajo, aulas, talleres, depósitos. Inicialmente el centro podría funcionar con un mínimo de instalaciones, mientras se va organizando, se va definiendo su orientación y va cumpliendo paulatinamente diversas funciones. Un grupo reducido de personas altamente capacitadas puede comenzar a realizar una obra que convenza sobre la necesidad de edificio propio y de otros elementos así como de la necesidad de un sólido respaldo financiero. En esta primera etapa puede prescindirse del director administrativo y dar al director científico un secretario administrativo. Un grupo inicial técnicamente muy capaz eligirá las instalaciones y elementos necesarios con buen criterio tratando de poner las bases para una exitosa acción futura.

El centro debe poseer instrumental variado utilizable para sus diversos fines. Necesita instrumentos para enseñar, para investigar, y para construir, calibrar, ensayar y reparar otros instrumentos y diversos aparatos. Es necesario dotarlo de los patrones primarios y secundarios de longitud, tiempo, temperatura, color, intensidad de sonido, de luz, de masa, presión, voltaje, corriente eléctrica, para nombrar solamente los más importantes.

Necesitará también de varios talleres con su maquinaria y sus herramientas. En este terreno no debe llegarse a excesos pues se debe contar con lo que talleres ya existentes pueden hacer y no exagerar los del centro. A este respecto también, la ubicación del centro en una zona altamente industrializada es importante, para que pueda recurrir a talleres especializados en casos necesarios. El centro, a su vez, debe tratar de cubrir las lagunas existentes haciendo cosas que nadie hace todavía en la región o en el país. Su obra, como hemos dicho antes, es la de cooperar en las investigaciones experimentales y complementarlas, y sus instalaciones y elementos deben determinarse, en cada caso, en función de los objetivos del centro.

CONCLUSION

Como conclusión, solamente diremos que concebimos a los centros de instrumental científico como instituciones de servicio para la ciencia experimental y sus aplicaciones, dispuestos a cooperar en uno de los problemas más serios que se presentan a todo investigador experimental, dispuestos a servir, enseñando e investigando, a quienes enseñan e investigan en los diversos campos de la ciencia.

State University of Iowa
Iowa City, Iowa, agosto de 1959

BIBLIOGRAFIA

TSCHAPEK, M. W. — 1959. *El agua en el suelo.* 1 vol., XIV + 402 pág. Colección Científica del I. N. T. A. Buenos Aires.

Como primer volumen de la Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, ha aparecido la obra del epígrafe, cuyo autor forma parte del personal científico del Instituto de Suelos y Agrotecnia, uno de los institutos que componen el I. N. T. A.

Este libro del doctor Tschapek es el fruto de una vida dedicada a los problemas físicos y físico-químicos del suelo.

La obra encara uno de los aspectos más importantes de la técnica agrícola: cual es el balance y dinámica del agua en el suelo. El libro está escrito para profesionales, tales como agrónomos, edafólogos, ecólogos, hidrólogos y climatólogos agrícolas, pero también puede resultar accesible a los estudiantes interesados en el problema.

El enfoque que hace el doctor Tschapek del tema: *El agua en el suelo,* es integral, tal como se puede ver al enumerar los 11 capítulos que forman la obra, a saber:

I) Propiedades del agua y su ciclo en la naturaleza.
II) Suelo como sistema poroso hidrófilo.
III) Agua combinada químicamente.
IV) Agua combinada físicamente (agua absorbida).
VI) Agua en estado gaseoso (vapor).
V) Agua libre, móvil.
VII) Agua libre, móvil bajo las fuerzas capilares.
VIII) Agua libre, móvil gravitacional.
IX) Agua del suelo y plantas.
X) Conservación del agua y dotación de riego.
XI) Clasificación del agua del suelo.

Si bien todos los capítulos son muy instructivos, por las ideas y fórmulas en ellos desarrolladas, desde el punto de vista práctico son sumamente útiles los capítulos IX y X, pues tratan, entre otros, los temas: movimiento del agua en el suelo y su accesibilidad a las plantas; almacenamiento y conservación del agua en el suelo; agua requerida por las plantas y dotación de riego, problema este último de importancia capital para el planeo y buena administración de toda obra de riego.

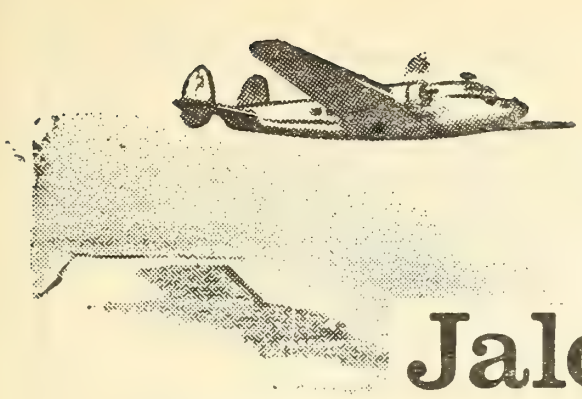
El libro está ilustrado con cerca de 150 figuras y numerosas tablas numéricas. Al final de cada capítulo el autor da el detalle de la abundantísima bibliografía que utilizó para desarrollarlo. A este respecto, es importante destacar que las citas bibliográficas llegan al millar y que gran parte de las mismas están escritas en idioma ruso, alemán o inglés; es sabida la dificultad de la mayoría de los lectores de lenguas lati-

nas y también de lengua inglesa, por conocer la valiosa bibliografía escrita en ruso o alemán.

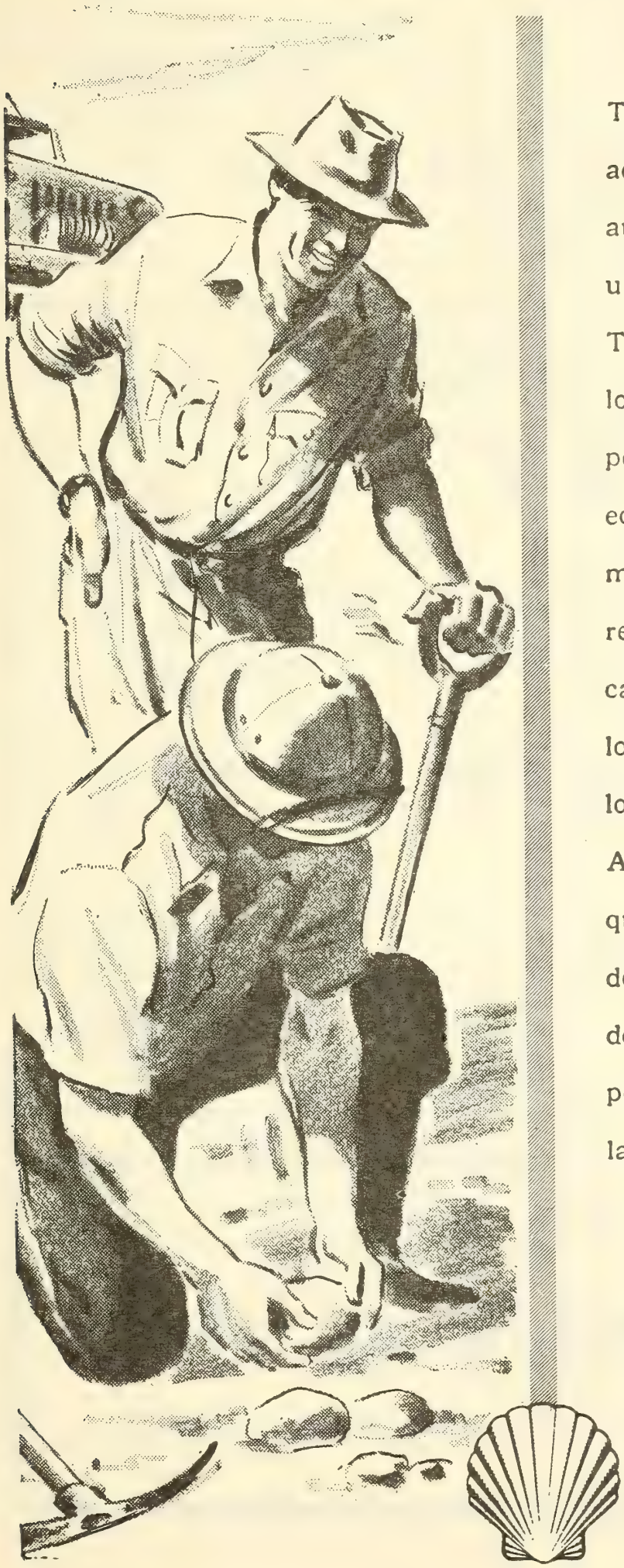
La obra lleva, al final, un apéndice que contiene un glosario de los principales términos usados en el texto y 6 tablas, muy útiles, con indicación de constantes, símbolos y valores numéricos. El libro termina con 2 nutridos índices alfabéticos, uno de materias y otro de autores citados.

Teniendo en consideración que el meritorio libro, aquí comentado, es quizás el *único* que trata en forma tan completa y profunda un problema trascendental para el sustento de la humanidad, cual es el agua en el séelo agrícola, no es difícil pronosticar que la obra del Dr. Tschapek alcanzará, a gravés de diversas traducciones, una difusión mundial.

A. L. de M.



Jalonando el futuro



Técnicos y equipos de Shell trabajan activamente en el sur argentino, aunando esfuerzos para el logro de un objetivo: Petróleo.

Tarea de vastas proporciones, en que los más diversos factores entran en juego: perfecta organización, maquinarias y equipos que son un alarde de técnica moderna, personal especializado para realizar la compleja tarea y grandes capitales dispuestos a emprender los trabajos una y otra vez para lograr pleno éxito.

A fin de sostener la mayor producción que supone el autoabastecimiento, debe explorarse activamente para tratar de incorporar nuevas reservas petroleras que respalden efectivamente la continuidad del mismo en el futuro.

SHELL ARGENTINA LTD.

TUNGSTENO (Oxido, Metal, Sales y Aleaciones). Minerales
ZINC ELECTROLITICO MARCA « METEOR » (Industria Argentina)
COBRE ELECTROLITICO - ZINC EN LINGOTES Y CHAPAS
PLOMO EN LINGOTES - ALUMINIO - ESTAÑO - ANTIMONIO
ALEACIONES - COBALTO METALICO 97/99 % - NIQUEL
ELECTROLITICO - MAGNESIO METALICO EN LINGOTES
ABRASIVOS - CUARZO - FELDESPATO - FLUORITA

BUENOS AIRES
AVDA. BELGRANO 1670

T. E. 37 (RIVADAVIA) 1026
Dirección Telegráfica « MINMET »

MINERALES Y METALES
S. A. Ind. y Com.

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

DISPONIBLE

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA S. A.

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

DISPONIBLE

Frutos de la investigación y contralor más riguro-sos, se distinguen por su calidad los medicamentos que ostentan la marca

CIBA

Partes vitales de una vida mejor

El arte, la ciencia, el transporte, la industria pesada, la industria liviana, el comercio, la agricultura... son fragmentos valiosos que unidos componen la historia del progreso humano. Con ellos se construye el presente, con ellos se construirá el porvenir.
Y ellos tendrán siempre al petróleo como aliado de trascendental importancia. En el papel que lleva cultura a millones de personas, en los avances de la medicina, la física y la química, en el mejoramiento de las condiciones de trabajo, de transporte y de vivienda, se hallará la activa cooperación del petróleo.

Los Laboratorios de Investigación Esso trabajan constantemente en beneficio del progreso, mediante nuevas aplicaciones del petróleo en todos los órdenes de la vida.

ESSO SOCIEDAD ANONIMA PETROLERA ARGENTINA

LA FORMULA DE LA ABUNDANCIA...

..."probada a campo"

Para obtener cosechas abundantes, no ba
disponer de un campo más o menos férti
contar con favorables condiciones climátic
El agricultor de hoy sabe que para obte
un mayor rendimiento de sus campos,
menor esfuerzo, le conviene recurrir al empl
de fertilizantes que "engordan" la tierr
de plaguicidas para combatir los insecto
de herbicidas para anular las maleza
de hormonas para tonificar sus plantas...
pocas palabras, necesita el auxilio de
química. Y es así como MATHIESON ATANO
mediante la ayuda técnica de ingenie
agrónomos y proveyendo al agricultor
especialidades químicas y biológicas de e
cacia "probada a campo", le posibilita
producción de ricas cosechas y la obtenc
de mayores ganancias.

MATHIESON

MATHIESON ATANOR
S. A. I. C.
Un nuevo concepto en la explotación agraria

ATANO

Av. Pte. R. Sáenz Peña 1219 - Buenos Aires - T. E. 35-0021

ESCUCHE "Mensaje a los Hombres del Campo", de lunes a viernes, por LR3 Radio Belgrano, su cadena, y LV10 Radio de Cuyo (Mendoza) a las 12.25 hs. y por LR4 Radio Splendid y su cadena a las 18.55 hs.

06.82

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

MAYO - JUNIO 1960 — ENTREGAS V y VI — TOMO CLXIX

SUMARIO

Pág.

JUAN JOSÉ BRIGNONE. — Aspectos generales del pronóstico a largo plazo. 63

NICOLÁS A. KORMILEV. — Nota sobre Aradiae Neotropicales VIII (Hemiptera) 83

El cultivo del tung en la Argentina. - Sus Bodas de Oro 95

INDICE GENERAL DEL TOMO CLXIX 96

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1960

SMITHSONIAN
SEP 21 1960
LIBRARY

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Ing. Enrique Butty
Dr. Bernardo A. Houssay

Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †

Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJOS CIENTIFICOS DE

INGENIERIA — MATEMATICA — MEDICINA Y QUIMICA

JUNTA DIRECTIVA

(1960 - 1961)

Presidente	Ingeniero **Pedro Longhini**
Vicepresidente 1º	Doctor **Andrés O. M. Stoppani**
Vicepresidente 2º	Ingeniero Agrónomo **Arturo Burkart**
Secretario	Ingeniero **Jorge Cordeyro Echagüe**
Prosecretario	Doctor **César de la Vega**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Doctor **Fernando Modern**
Vocales	Ingeniero **Juan José Carabelli** Capitán de Navío **Emilio L. Díaz** Doctor **Casimiro Lana-Sarrate** Contralmirante **Edmundo Manera** Ingeniero **Pedro Mendiondo** Ingeniero **Ferruccio A. Soldano** Ingeniero **Antonio E. Sturla** Doctor **Reinaldo Vanossi** Ingeniero **Julio Vela Huergo**
Miembros suplentes por un año	Ingeniero **Guido Belzoni** Doctor **I. Rafael Cordini** Doctor **Emilio L. González** Ingeniero **Ricardo R. Hertig** Cap de Frag. **Luis M. Iriart** Ingeniero **Alberto G. Urcelay**
Revisores de balances anuales	Doctor **Antonio Casacuberta** Ingeniero **Enrique G. E. Clausen**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. **Artº 10 del Reglamento de los "ANALES"** (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.

Impreso en el Establecimiento Gráfico "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 325 - Buenos Aires

ASPECTOS GENERALES DEL PRONOSTICO A LARGO PLAZO

Capitán de Fragata Dr. JUAN JOSE BRIGNONE

No es posible dar una definición absoluta del término "pronóstico a largo plazo" y probablemente no lo será por muchos años. Como se entiende hoy en día, se refiere vagamente a aquellas predicciones que van más allá del límite impuesto por las técnicas de pronóstico de norma comunes. Estos últimos, diseminados por los servicios meteorológicos de todo el mundo, abarcan generalmente períodos de 24, 36 o, como máximo, 48 horas. De acuerdo con esto, los "pronósticos a largo plazo" comprenden presumiblemente cualquier predicción atmosférica que incluya cualquier período de tiempo que se extienda más allá de 48 horas. Por consiguiente, el terreno de los pronósticos a largo plazo es tentador para la gente situada dentro y fuera de la meteorología profesional, particularmente en vista de las tremendas posibilidades que ofrece en el sentido de mejorar el destino del hombre.

Considerando la extensión y complejidades de los problemas presentados por el vasto espectro de los pronósticos meteorológicos a largo plazo, los meteorólogos han progresado poco y despacio. Este espectro puede dividirse arbitrariamente en las bandas anchas de alcance medio (que abarcan períodos de tres o cuatro días a una semana), bandas mensuales, estacionales, anuales, de un decenio, de una centuria y hasta de un milenio.

A pesar del hecho de que muchos investigadores han pasado arduos años de labor tratando de encontrar soluciones aplicables a estos períodos, no se ha desarrollado ningún sistema que pueda considerarse ni aún remotamente seguro. Desafortunadamente, el mismo comentario puede hacerse con referencia a los pronósticos a corto plazo que abarcan tan poco tiempo como 24 horas. Este lamentable estado de cosas refleja la falta de conocimientos básicos

sobre las actividades de la atmósfera y señala la necesidad de acumular datos por períodos.

Pero si los objetivos aparecen distantes, esto no significa que no se hayan realizado progresos. Efectivamente, los pronósticos de alcance medio que abarcan períodos de unos cuantos días a una semana, ya están probando que son económicamente valiosos en muchos países.

Los pronósticos de las condiciones meteorológicas generales con períodos de un mes de anticipación han demostrado ser promisorios. Hay aún algunos meteorólogos optimistas que creen que en un futuro no considerado lejano será posible confeccionar pronósticos estacionales, anuales o aún con un decenio de anticipación, con algún grado de seguridad. En su mayor parte, este optimismo no puede ser extendido a los resultados estadísticos de la predicción de los fenómenos meteorológicos. Si contemplamos el problema a través del riguroso vidrio de aumento de las estadísticas, aparecen que, del espectro de los pronósticos a largo plazo citado, solamente los pronósticos de alcance medio y tal vez los pronósticos mensuales han demostrado tener algún grado de precisión. El término precisión se utiliza en un sentido estadístico estricto, es decir, que las predicciones son correctas con mayor frecuencia que lo son las predicciones efectuadas en base a muchos años de registros climáticos, o bien que los pronósticos deben a la larga, mostrar una mayor proporción de aciertos que la probabilidad climática de ocurrencia del fenómeno que se pronostica.

La aplicación de este criterio hace posible el restringir este tema solamente a aquellas dos formas de pronóstico a largo plazo que son los de alcance medio y mensual, los cuales, según los conocimientos actuales, han cumplido con este principio durante un período suficientemente largo como para ser considerado significativo. Debe admitirse que esta forma de selección puede ser algo injusta con aquellos que reclaman habilidad para pronosticar por décadas, centurias y períodos más largos, pues todavía son inaccesibles los registros meteorológicos que puedan apoyar estas predicciones.

El desarrollo histórico de los pronósticos meteorológicos modernos a corto plazo ha sido esencialmente inductivo en su naturaleza, es decir, una multitud de observaciones tomadas a pequeños intervalos de tiempo y espacio se organizan en forma de análisis, después se lo compara con análisis anteriores, generalmente para compro-

bar cambios de circulación y de tiempo atmosférico en intervalos de tiempo y espacio mayores, y por este método esencialmente cinemático es posible realizar una predicción.

Cuando el estado del tiempo se determina por los rasgos de la carta meteorológica en lo que se refiere a las dimensiones del ciclón y del anticiclón, los pronósticos son acertados. Pero el movimiento diario de los ciclones y de los anticiclones tiene a menudo un orden de magnitud aproximadamente igual a sus dimensiones.

Este rápido movimiento de los sistemas meteorológicos, frecuentemente aparejado con un recorrido, velocidad y desarrollo erráticos, es lo que determina la dificultad de intentar pronósticos para más de un día o dos usando métodos standard de pronóstico que todavía dependen en su mayor parte de métodos de interpolación y extrapolación.

Tal vez el primer paso verdadero hacia adelante en la cristalización del problema de pronóstico a largo plazo se dió con el descubrimiento de los grandes "centros de acción". Estos centros son revelados por los promedios estadísticos de los mapas diarios de presión confeccionados durante un mes (o una estación) por un período de muchos años. Pero si los promedios se sacan solamente para un mes de un año determinado (o aun solamente una semana), también se obtienen rasgos bien definidos, en gran escala, de la circulación general, comúnmente varias veces el tamaño de los ciclones y anticiclones migratorios ordinarios en la carta meteorológica. Desde épocas lejanas se ha reconocido que es la posición e intensidad de estos centros de acción los que gobiernan, o al menos están asociados con las características meteorológicas de períodos más extensos. El uso del término "gobernar" ha sido y es todavía objetable para ese grupo cada vez menor de meteorólogos que ven a los centros de acción solamente como un promedio estadístico de ciclones y anticiclones que se comportan al azar, y los cuales durante ciertos períodos encuentran algún recorrido y evolución favorables.

En los últimos años, Baur dió nuevo énfasis a la importancia de los centros de acción en el gobierno de las condiciones generales del tiempo para períodos extensos; Baur reconoció ciertos grandes rasgos de la circulación general, los cuales eran efectivos en "conducir" los ciclones y anticiclones individuales a lo largo de recorridos bastante bien determinados. Se refirió a ellos con un término

ahora conocido en todo el mundo para denominar la situación meteorológica en gran escala, a diferencia de la imagen diaria de la carta meteorológica. Más aún, fué Baur quien en forma sumamente objetiva asoció la situación meteorológica en gran escala observada en la superficie con los sistemas de circulación en la tropósfera media y alta, y quien atribuyó a esta última la propiedad de conducir. Contemporáneamente, el metrorólogo ruso V. P. B. Multanovsky había descubierto también en forma algo indirecta la situación meteorológica en gran escala en los "períodos naturales". Durante estos períodos, los ciclones y anticiclones tienden a seguir casi en la misma forma los mismos recorridos que sus predecesores, esto es, una serie de ciclones (o anticiclones) durante un período natural, parecen moverse dentro de una región restringida.

El trabajo de estos dos investigadores no ha sido por cierto único en el mundo meteorológico, pues puede hallarse en la literatura del último medio siglo considerable evidencia de que muchos pronosticadores meteorológicos han estado manipuleando con estas ideas. Pero Multanovsky y Baur particularmente se conviertieron en los abogados más perseverantes de la aproximación en gran escala.

A pesar del hecho de qee el concepto enunciado por Baur gozó cada vez de mayor atención de la segunda guerra mundial, nadie había podido desarrollar una técnica para pronosticar las situaciones meteorológicas en gran escala, extraña y diferente, que incuestionablemente surgían en la forma de los "períodos naturales" de Multanovsky, en los esquemas de "conducción" de Baur, o en los múltiples sistemas de tipificación de cartas propuesto por varios grupos en todo el mundo.

Efectivamente, no fué sino hacia el final de la década de 1930, que se propuso una teoría física de la evolución de las diferentes formas y posiciones de los grandes centros de acción. Esta apareció en dos artículos famosos uno de C. C. Rossby y otro de J. Bjerknes. En estos artículos y en el considerable trabajo subsiguiente realizado particularmente por la escuela americana de meteorologos, se ha hecho cada vez más evidente que, mientras los investigadores anteriores estuvieron acertados al destacar los aspectos macroscópicos del pronóstico a largo plazo, *el problema probablemente comprende una escala aun mayor que la que ellos han supuesto,* tal vez inter-

acciones mundiales. El reconocimiento de la naturaleza global del problema surgió esencialmente de dos hecho que, en los últimos diez años, han sido documentos con considerable evidencia empírica: (1) que el comportamiento de cualquier centro de acción depende del de otros en el mismo hemisferio, sin considerar cuan remotos seantos éstos; y (2) que la velocidad de propagación de la energía de las ondas atmosféricas de un sistema a otro, tiene lugar a menudo a una velocidad apreciablemente mayor que la velocidad real de las partículas de aire en cualquier capa atmosférica observable. El crédito del primer descubrimiento pertenece con creces a Rossby según fué indicado en su artículo de 1939 y en artículos subsiguientes. A él también pertenece gran parte del mérito por proponer en el terreno teórico la segunda característica atmosférica de "dispersión" a pesar de que ésta había sido descubierta anteriormente en la práctica de pronósticos por Jerome Namias.

Según expresa Jerome Namias, existe sólo un método de ataque, el cual utiliza directamente aquellos dos conceptos por medio de las cartas hemisféricas de superficie y de niveles superiores. Este método, practicado primeramente en los Estados Unidos, está ganando terreno ahora en ciertos países europeos, y durante los últimos doce años han aparecido cientos de artículos relacionados con el mismo.

Sin embargo no debe suponerse que esta amplia investigación haya conducido a un éxito sorprendente en el pronóstico del tiempo para largos períodos. Con seguridad, el pronóstico es aquí la última meta como lo es en todas las ciencias. El nudo de la cuestión está en que estos métodos globales nos permiten por primera vez explicar sobre una base física racional la evolución de los grandes tipos meteorológicos. El grado en el cual esta "explicación" pueda ser expresada en términos cuantitativos, determinará la exactitud de previsión del método.

Una vez reconocidos como hechos los dos fenómenos, telecomunicación hemisférica de los centros de acción y carácter dispersivo de las ondas atmosféricas, resulta obvio que cualquier sistema de pronóstico a largo plazo basado solamente en los datos para un área limitada del hemisferio, debe tener imperfecciones. El grado de imperfección aumentará presumiblemente a medida que el área considerada en la preparación del pronóstico disminuya. Por este

motivo, ciertos métodos de pronóstico sufren dificultades inherentes que colocan por encima de su grado de precisión máximo posible, un hecho que está bien lejos de la perfección. Entre los métodos a los cuales se aplican particularmente estas restricciones, están aquellas que incluyen puntos de simetría, singularidades, tipos meteorológicos regionales y recorridos.

Lo expresado anteriormente no significa que estos métodos no tengan valor. Efectivamente, en nuestro imperfecto estado actual de conocimientos sobre pronósticos a largo plazo, estos elementos, utilizados juiciosamente, pueden ayudar materialemnte en la obtención de pronósticos con algún grado de precisión. Pero estos elementos en sí mismos, sin tener en consideración las reacciones interhemisféricas, no pueden elevar la precisión del pronóstico hasta un nivel satisfactorio.

En forma somera, nombraré algunos de los métodos empleados para el pronóstico a largo plazo.

Método estadístico. — Desde que la física de los grandes fenómenos meteorológicos ha sido tan mal comprendida durante los últimos cincuenta años, parece natural que se consideren apromaciones puramente estadísticas al problema. Estas aproximaciones han sido muchas y variadas. Algunas de ellas se han realizado usando sin discriminación la técnica de correlación, con la esperanza de que la atmósfera hablaría "por sí misma" y liberaría así al hombre de la tarea aparentemente sobrehumana de comprender su comportamiento físico. La mayoría de las veces tales esperanzas han sido defraudadas por una atmósfera que resiste aparentemente estas formas crudas de regimentación, representadas por la técnica rigurosa de la simple correlación de retardo.

Otras técnicas estadísticas, o principalmente estadísticas, que se basan en racionamientos físicos, han tenido más éxito. Entre las más conocidas y practicadas, y a las cuales nos hemos de referir, se encuentran los métodos que comprender tendencias, singularidades, puntos de simetría, tipos meteorológicos y analogías meteorológicas. Se dará en breve, aunque incompleta, descripción de cada uno de estos métodos, seguida de un intento de evolución y comparación de los mismos.

Los rumbos o tendencias de períodos más largos parecen influenciar muchos sistemas de pronósticos a largo plazo. En su forma

más simple, el propósito de estos métodos es estimar la velocidad de cambio de un estado de la circulación general, regionalmente o para varias regiones, y en base a ello y al estado inicial, extrapolar la circulación para los períodos de tiempos deseados. Precisamente esto forma la base de tal vez el 80 por ciento de los pronósticos a corto plazo que se hacen actualmente. El problema se ha considerado como más fácil de seguir en los pronósticos a corto plazo que en los pronósticos a largo plazo, por métodos cinemáticos aplicados por Petterssen y otros meteorólogos, y más recientemente, por el sencillo expediente de preparar cartas sinópticas cada tres o seis horas. De esta manera las tendencias son fácilmente deducibles, y en base a éstas y a la continuidad, pueden afectuarse fácilmente las extrapolaciones.

Sin embargo, en el pronóstico a largo plazo, uno se enfrenta con los siguientes interrogantes: primero, ¿cuál *es* el estado inicial de los grandes sistemas de circulación? y segundo, ¿cuál *es* el intervalo de tendencia deseado? Se han propuesto varios métodos para determinar el estado inicial de las grandes circulaciones. Todos éstos comprenden esencialmente alguna forma de corrección, cuyo efecto es hacer desaparecer las pequeñas y presumiblemente secundarias irregularidades de la circulación, principalmente ciclones y anticiclones migratorios, y consecuentemente destacan los grandes centros de acción. Es así que la escuela rusa plotea cartas compuestas en las cuales están indicados los rasgos singulares de la distribución de presión en la superficie, particularmente ciclones anticlones, crestas, vaguadas, etc., para ciertos "períodos naturales" durante los cuales la ubicación y recorrido de estos rasgos son similares. Por consiguiente, las áreas ocupadas persistentemente o invadidas por anticiclones o ciclones se aclaran, y la carta compuesta proporciona una buena clave de los centros de acción dominantes. En la Oficina Meteorológica de los Estados Unidos, la corrección se realiza por el procedimientos de sacar promedios en intervalos dados de tiempo. De esta manera se preparan medias de cinco días (u otro período) tomando el promedio de las presiones (o temperaturas) interpoladas de las intersecciones de paralelos y meridianos sobre las cartas del nivel del mar y de niveles superiores del hemisferio norte, que se confeccionan dos veces al día. Cuando se trazan isolíneas por estos valores, aparecen esquemas corregidos que generalmente no dejan ninguna duda sobre la posición e intensidad de los

centros de acción. También son posibles otros métodos de corrección y puede ser que una simple media aritmética no sea el mejor sistema para los propósitos del pronóstico a largo plazo. Sería conveniente investigar más en este sentido.

Ultimamente, se ha pretendido que se obtiene un grado suficiente de corrección para el pronóstico ordinario de largo alcance, recurriendo simplemente a cartas de niveles superiores, tal vez 10 a 13 kilómetros. Mientras que no puede negarse que estas cartas son formalmente más simples que aquéllas de las capas inferiores de la tropósfera (excepto en latitudes bajas), hay dudas en lo que respecta a la medida en que esa mayor simplicidad proviene de los datos que, más escasos y menos precisos, dan mayor vuelo a la imaginación del analizador. Además, la evolución lenta tan característica de las medias tomadas en intervalos de tiempo más largos, se pierde fácilmente cuando cada representación de la circulación a cualquier nivel, se inspecciona de día en día.

Habiendo decidido sobre el estado inicial de la circulación general, el problema siguiente en la estimación de los recorridos es hallar el "intervalo de tendencia" necesario y los métodos para determinar cuantitativamente la tendencia. En este sentido un método rudimentario es comparar la última carta diaria con su secuencia precedente, utilizando nuevamente a algún medio de integración como la carta de medias o la carta compuesta. La razón por la cual un método como éste tiene algún éxito en la determinación del recorrido de los grandes rasgos de la circulación, es que hay una apreciable correlación en serie en los datos meteorológicos tales como la presión. Es así que la comparación de las cartas diarias con las cartas medias puede arrojar luz sobre los recorridos de mayor escala. Debido a su naturaleza subjetiva, este procedimiento a menudo no es satisfactorio, y por esa razón se ha desarrollado en la Oficina Meteorológica de los Estados Unidos, un método cuantitativo para evaluar los rumbos o tendencias. Desde que éste método está estrechamente relacionado con otros métodos estadísticos con los cuales debe ser comparado, y como tal vez aclara estos mismos métodos, lo discribiré con algún detalle.

Si se desea considerar la lenta evolución de los grandes esquemas de circulación que, por ejemplo, aparecen al nivel de 700 mb, será útil poder construir un campo de tendencia que sirva a la misma función en el campo de tendencia de tres horas de las cartas diarias.

La elección de un intervalo de tendencia, a la vez que algo arbitrario, debe ser pequeño comparado con la extensión del período en el cual son tomados los promedios y deben preferiblemente centrarse alrededor de la media. En el caso de los promedios de cinco días, por ejemplo, puede ser una buena elección un intervalo de tendencia de dos días. Lo que se desea para cada lugar entonces, es la curva que represente la media corriente de cinco días en la superficie de 700 mb. La tendencia de dos días será entonces la curva desde el día precedente al día siguiente a la media del día del cual se quiso conocer la tendencia.

El uso de la correlación de persistencia (o el pronóstico a corto plazo de 24 horas) hace posible estimar los valores de los predictores para el intervalo de tendencia. El método estadístico de hacerlo, comprende el cálculo de ecuaciones que expresan valores desconocidos como una función de las últimas cantidades conocidas y los valores normales para la época y lugar particulares. La base para estos cálculos reside en el comportamiento aproximadamente exponencional observado del coeficiente de autocorrelación para la presión (y otros elementos meteorológicos continuos).

Estas tendencias de altura son calculadas para una red de puntos deseada, y en base a ellos puede construirse un campo de isalohypsas (variación de las isalobaras). En base a los campos de tendencias y de contornos medios es posible efectuar cómputos cinemáticos del movimiento y desarrollo de los principales rasgos singulares de los mapas medios, tales como vaguadas, crestas, centros, y así sucesivamente, para los períodos de tiempo deseados.

En resumen, el método particular recién descripto llamado método de los rumbos (o tendencias) utiliza la persistencia de la presión y su tendencia a volver a ciertos valores normales que varían de lugar a lugar y de mes a mes. Utiliza estos dos factores junto con las características del comportamiento anterior de la atmósfera, en un intento de evaluar los recorridos de mayor período en los rasgos de las grandes circulaciones, lo cual resulta en campos de tendencia que se aplican a centros de acción movibles y en desarrollo. La utilización de normales y extremos climatológicos como guía cualitativa al proyectar esquemas para el trabajo de pronóstico a largo plazo, ha sido recientemente iniciado en Inglaterra.

Otro método estadístico que utiliza una técnica relacionada está siendo utilizado corrientemente por los meteorólogos alemanes.

Este método, atribuído a Baur, comprende tablas de correlación. El propósito final es llegar a un pronóstico de la distribución de la presión con tres días de anticipación. El método se basa en múltiples correlaciones calculadas de una serie de variables, entre las cuales son importantes la presión corriente del día, las tendencias de la presión para diferentes períodos de tiempo y la nubosidad. En Europa se confeccionan tablas que dan diferentes estaciones los cambios esperados de presión cada tres días. La red de estaciones permite la confección de una carta de pronóstico de isalobaras de tres días. Entonces se intenta decidir en forma subjetiva cómo pueden producirse los cambios de pronóstico desde la etapa inicial.

A todas luces, este método tiene algunos rasgos en común con el método de los recorridos de la Oficina Meteorológica de los Estados Unidos descripto anteriormente. En ambos entran indudablemente, aunque no en forma necesariamente explícita, la última presión diaria y ciertas tendencias de presión utilizada en la formulación de las ecuaciones. Pero al utilizar la técnica de correlación múltiple, tiene importancia evaluar la contribución de cada uno de los términos participantes hasta la correlación final. Según es opinión corriente, no pueden obtenerse cifras sobre el particular, y parece perfectamente posible, si no probable, que algunos de los términos utilizados no contribuyen a la bondad de la correlación final. El método de los recorridos, que utiliza sólo la autocorrelación y la fuerza normal de restitución, no es de tal ambigüedad. Las contribuciones de sus componentes se conocen a través de muchos trabajos estadísticos. Además, las tendencias computadas pueden ser aplicadas en forma objetiva a los esquemas de presión en gran escala según se refleja en los estados medios.

Todavía otro procedimiento estadístico aliado, utilizado en el pronóstico a largo plazo, es el método de las singularidades. El contenido principal de este método es que ciertas circulaciones y condiciones meteorológicas características tienden a regresar a ciertas áreas casi en la misma época del año, todos los años. En este aspecto, se puede hacer referencia a los muchos artículos de Schmauss que han aparecido en publicaciones meteorológicas alemanas, y a un resumen de algunos trabajos relacionados con el tema, del cual es autor Brooks. En la utilización práctica de este método en el Servicio Meteorológico francés, se calculan curvas normales de presión al nivel del mar para períodos de cinco días,

en base a una serie de estaciones situadas en Europa y en el Atlántico Este. A pesar de los largos períodos de registro en base a los cuales son construídas estas curvas, ellas muestran ciertas convoluciones irregulares que se superponen a los recorridos estacionales graduales. Sostienen los discípulos de la escuela de singularidades que muchas de las mismas son genuinas y no se corregirían agregando más años de registro a los datos. En la literatura de los últimos veinte años han aparecido cientos de artículos en los cuales se intentó darles significado estadístico a estas singularidades. Los argumentos en pro y en contra todavía se escuchan en el mundo meteorológico, y se puede afirmar con toda probabilidad que la última palabra en singularidades no ha sido dicha todavía, ni lo será por muchos años.

Volviendo al uso práctico del método, por lo menos como se practica en Francia, se hace un ploteo de las presiones medias de cinco días observadas en los últimos meses. Este ploteo se efectúa sobre un papel y luego se superpone en una curva normal que tenga la misma escala de tiempo. Se elige un tramo aproximado, principalmente dado por las posiciones de las vaguadas y crestas en las curvas, prestando poca consideración a la amplitud o nivel medio general. En otras palabras se utiliza el paralelismo como indicador principal de la singularidad y generalmente se hace necesario un pequeño deslizamiento de la escala de tiempo para hallar las singularidades. Una vez determinadas las singularidades, las curvas medias individuales de cinco días son extrapoladas en forma más o menos paralela a las curvas normales aunque las amplitudes pueden suprimirse o exagerarse de acuerdo al comportamiento estacional relativo a la normal. Este procedimiento se sigue para numerosos puntos en Europa y el Atlántico Este, y resulta en la preparación de una carta de pronóstico de cambios de la presión media de cinco días, la cual sirve como ayuda en el pronóstico a largo plazo.

La similitud de este método con el método de recorridos, reside en el hecho de que él también utiliza en parte la persistencia y la normal. La persistencia se incorpora trazando y manteniendo las curvas medias extrapoladas de cinco días al mismo nivel general al cual han estado operando. Suponiendo que las singularidades son reales, el método también introduce la normal y su proposición de cambio. Es difícil comparar los métodos de recorridos o tenden-

cias y de singularidades en lo que se refiere a eficacia, especialmente desde que uno de ellos (el de singularidades) es en gran parte subjetivo. Por los menos puede decirse que el método de las tendencias, aparte de su mayor objetividad, arriba a un método para predecir una evolución ordenada de un estado general existente con un mínimo de suposiciones básicas dudosas.

Otro procedimiento estadístico —uno referente al cual se ha desatado considerable controversia— comprende el concepto de puntos de simetría. El principal defensor de este método ha sido Weickmann quien, junto con sus asociados, ha publicado muchos artículos relativos a este tema. Durante la segunda guerra mundial, Haurwitz realizó investigaciones de la técnica de los puntos de simetría en Inglaterra y en Estados Unidos. Ambos grupos pudieron hallar muy poco acerca del significado del pronóstico en el método de los puntos de simetría. Sus métodos de prueba comprendían indudablemente los mejores procedimientos estadísticos accesibles, y sería en realidad difícil discutir los hallazgos de estos distinguidos investigadores quienes, mientras admiten la existencia de puntos de simetría en los datos meteorológicos, no pudieron hallar método alguno para detectarlos con anticipación. Presumiblemente, si la fe de los que utilizan este método se mantiene todavía, debe concluirse que su utilización comprende ciertos elementos subjetivos que son todavía imposibles de expresar cuantitativamente en una forma apropiada como para ser sometida a prueba.

Para proseguir con este interesante tópico, sería útil describir brevemente el procedimiento práctico utilizado corrientemente por los ayudantes de Weickmann. En primer lugar, no trabajan con puntos aislados sino con áreas de unos 500 Km cuadrados. Se plotean día por día, en gráficos, las presiones medias de unas diez estaciones situadas en muchas áreas semejantes. Luego los gráficos se copian en papel transparente. Dando vuelta el papel se obtiene una imagen igual a la reflejada en un espejo y con la ayuda de los gráficos originales se intenta localizar por inspección un punto de simetría. También se buscan puntos de simetría "invertida", en donde el transparente debe doblarse a lo largo de una línea horizontal. Trabajando de esta manera en muchas áreas y copiando después porciones de la curva observada como sería reflejada para producir la simetría, puede efectuarse una extrapolación de la distribución de presión en el futuro.

Todos deben coincidir junto con Haurwitz, Brooks y Carruthers, que existen puntos de simetría en los datos meteorológicos. Sin embargo Baur, en un estudio estadístico, dijo que la existencia de esa simetría puede ser enteramente atribuída a la correlación en serie (persistencia) presente en las presiones diarias. Hasta qué punto los puntos de simetría contienen más información que una serie de datos tomados casi al azar, en la cual opera la persistencia, es verdaderamente un formidable interrogante para los que lo proponen.

Por el otro lado, ningún meteorologista sinóptico, que posea la apreciación más fragmentaria de arte puede negar que los esquemas de circulación observados en la tropósfera media actúan de manera que sugiere un gran esfuerzo por parte de la atmósfera para disponerse en esquemas simétricos. Los conceptos populares o corrientes de la conservación de la verticidad absoluta total alrededor de la vertical puede considerarse como un intento de la naturaleza para alcanzar la simetría. Este intento se muestra repetidamente en la manera en la cual una circulación ascendente se refleja subsecuentemente a alguna distancia en sentido descendente, en una forma que sugiere doblar el esquema de circulación zonal a lo largo de un meridiano. El fracaso frecuente de la atmósfera para alcanzar esta simetría en el espacio, se debe a la presenc|a constante de fuerzas que trabajan para destruir y cambiar una parte del esquema antes de que haya tenido tiempo de ser reflejado en la corriente descendente.

La tendencia a la simetría descripta más arriba, se aplica a la simetría en el espacio, mientras que las ideas de Weickmann se supone que se aplican al tiempo. Mientras los esquemas simétricos longitudinales se muevan continuamente hacia el este o el oeste de manera invariable, producirán simetría de barogramas. Puede ser que el método propuesto por Weickmann sea un intento para captar la tendencia hacia la simetría espacial. Si es así, parecería que contiene un germen de verdad, pero este germen sería difícil de aislar para hacer un diagnóstico y un pronóstico. Por otra parte los conceptos de las analogías y de los tipos de tiempo surgieron probablemente muy temprano en la historia de la metereología. Como sucede con todos los sistemas de clasificación, el método de los tipos de tiempo está designado para destacar cierta parte de las secuencias de la carta meteorológica de manera que las diferencias

entre las cartas del tiempo de un tipo son pequeñas comparadas con las diferencias entre las cartas de tipos diferentes.

El trabajo de Multanovsky había enseñado muchos años atrás, que la duración de un tipo dado no era constante de año en año. El se refirió a la extensión de la actividad particular de una secuencia como el "período natural". Pero otros sistemas de tipificación han intentado restringuir la historia de la vida de un tipo de tiempo a cierto número de días, siendo necesario entonces para ese tipo cambiar o repetirse después de este intervalo de tiempo.

Debe también mencionarse el trabajo infatigable de Baur sobre los tipos de tiempo, pues él ha realizado probablemente más trabajo de esta clase, en lo que es de aplicación a las condiciones meteorológicas en Europa, que cualquier otro. Para sus tipos el ha tabulado la frecuencia de ocurrencia por estación, las condiciones meteorológicas asociadas, y otras estadísticas que son generalmente confeccionadas por varias escuelas de tipificación.

Ahora surge el interrogante de la clasificación única. Dos meteorólogos igualmente entrenados, ¿le darán la misma designación tipo a una secuencia de mapas observadas? y más aún, ¿estarán de acuerdo en lo relativo a las fechas de su comienzo y terminación? Para los tipos regionales más destacados puede haber aparentemente un acuerdo general. Sin embargo, parece existir numerosos casos "fronterizos" o de transición sobre los cuales hay desentendimiento. Las fechas de iniciación y terminación de un tipo parecen ser difíciles de definir. Estas dificultades han planteado en la mente de algunos meteorólogos el interrogante de si existen tipos discretos con las discontinuidades necesarias entre ellos, o si hay una transición más o menos gradual entre las circulaciones. No puede darse una transición más o menos gradual entre las circulaciones. No puede darse todavía la respuesta final a este problema. Por un lado, los partidarios del método de los tipos destacan aquellos períodos en los cuales tiene lugar un cambio de circulación muy rápido que altera completamente el régimen meteorológico en un corto período de tiempo, mientras que sus detractores señalan muchos períodos en los cuales la evolución de la circulación regional general es, durante muchas semanas, de una naturaleza gradual. Indudablemente la verdad se compone de ambos puntos de vistá.

Cuando arribamos al tema del pronóstico, las diferencias son más marcadas. Los defensores del método de los tipos de tiempo

sostienen que existen métodos para predecir el tipo subsiguiente. Con fines de pronóstico se han realizado estudios estadísticos sobre la probabilidad de que un tipo siga a otro, así como sobre la relación entre los tipos subsiguientes y la posición y la orientación de algún centro de acción. Tal vez el método de predicción más seguro, a pesar de ser limitado, es aquel utilizado por la escuela de Multanovsky: esperar hasta que hayan pasado el primero o segundo día de vida de un tipo. Para entonces, el tipo ya ha sido identificado y se emite un pronóstico sólo para lo que resta del período natural durante el cual el tipo existe. En su opinión, el aspecto más débil del método de los tipos está en la falta de métodos seguros de predecir cuál será el tipo siguiente. Esta afirmación no comprende una negación de la utilidad de los tipos de tiempo en el diagnóstico o particularmente en pedagogía, pero sí pone en duda su utilidad para el pronóstico. Esta cuestión la hemos planteado anteriormente al hacer referencia a lo poco adecuado de un estudio regional, en contraste con un estudio hemisférico.

El método de las analogías parece surgir más o menos periódicamente en la historia de la meteorología sinóptica, mostrando tal vez una tendencia a alcanzar su máxima popularidad en los momentos de mayor tensión o esfuerzo, especialmente en tiempo de guerra. Wadsworth fué uno de los principales expositores de este método durante la segunda guerra mundial. La teoría básica que lo sostiene es enteramente lógica: si se halla que dos mapas o situaciones meteorológicas son idénticas, entonces también lo son sus propiedades físicas, y por consiguiente será idéntica su evolución subsiguiente. Suponiendo que no haya discontinuidades en las influencias extraterrestres, nadie puede realizar un pronóstico serio en base a este concepto. El problema se resuelve entonces en el de hallar la analogía apropiada en los archivos de los mapas meteorológicos.

Los que proponen el método de analogías, citan diversas ventajas de su utilización:

1. Es objetivo y no depende de razonamientos complejos y sutiles inherentes a los métodos físicos, los cuales están lejos de ser perfectos.

2. Su operación es relativamente veloz y los pronósticos pueden hacerse rápidamente (en realidad, las analogías pueden ahora ser seleccionadas por medio de máquinas de fichas perforadas).

3. Las analogías contienen sutomáticamente las peculiaridades climatológicas de cada lugar para el cual se requiere un pronóstico.

Estos tres argumentos son verdaderamente poderosos y sin duda tienen una gran atracción. Para rebatirlos, los opositores de la técnica de las analogías señalan lo siguiente:

Para que la analogía sea eficaz para un período de unos pocos días o más, el acuerdo entre los mapas corrientes e históricos deben reunir tres condiciones:

1) ser espacialmente similar para grandes áreas que abarquen una gran parte del hemisferio; 2) ser similar en su tercera dimensión, y 3) ser similar la en evolución. La necesidad de considerar áreas es una consecuencia directa de la rápida dispersión de las ondas atmosféricas indicadas anteriormente. Las otras dos consideraciones son obvias.

Cuando se imponen estas restricciones a la sección de una analogía, es virtualmente imposible encontrar una que sea buena en los archivos relativamente limitados de los mapas meteorológicos. La necesidad misma de considerar los esquemas de circulación de la atmósfera superior acorta mucho el registro histórico. A esta objeción contestan los sostenedores del método de analogías que es posible estimar con suficiente precisión la aparición de los esquemas de circulación de la atmósfera superior en base a los mapas de superficie. Sostenen también que mientras no existan analogaís que sean completas, las discrepancias pueden ser evaluadas subjetivamente y pueden hacerse correcciones por las diferencias.

Desde el punto de vista de los pronósticos a largo plazo, el golpe más poderoso a la técnica de la analogía es tal vez la afirmación de que a lo sumo es un substituto de la comprensión, y sin comprensión, es poco probable que la meteorología puede elevarse por encima del bajo nivel de aciertos que es posible obtener por medio de los métodos de analogía. Más aún, no hay ninguna evidencia de que este nivel sea más elevado que aquellos de otros métodos físicos.

Con la mayor cantidad de datos de la atmósfera superior, obtenidos principalmente gracias al progreso de la aviación, ha sobrevenido una mejor comprensión de la circulación general. Por supuesto, la solución completa del problema de la circulación general contiene la clave de los pronósticos meteorológicos a largo plazo.

El primer jalón en la nueva era aerológica fué el aumento de

conocimientos en la interrelación entre las circulaciones de los niveles superiores y la circulación al nivel del mar. El mérito principal de los descubrimientos no puede atribuirse tal vez a ninguna escuela, pues muchos grupos que trabajan en renglones similares estaban convergiendo hacia la verdad. En este estudio, se inter relacionaron los centros de acción observados al nivel del mar con las ondas largas de los vientos predominantes del oeste, medios y superiores.

La clave de que los movimientos y desarrollo de estas ondas superiores podía predecirse por métodos físicos, fué dada por Rossby, quien demostró que estas grandes ondas, cuando se consideraban sobre la base de la conservación de la componente vertical de la vorticidad total absoluta, parecían poder desarrollar una teoría razonable. Los resultados principales de estos estudios que se relacionan en primer término con el nivel de 700 mb indican que:

1. Las velocidades zonales de los vientos para usar se obtienen mejor computando el viento geostrófico en la tropósfera media, tomados sus promedios sobre grandes áreas (tal vez del orden de 100° a 180° de longitud) para las bandas de latitud en las cuales se encuentran las ondas. Puede haber, y generalmente hay, dos o más trenes de ondas fuera de fase presentes en diferentes bandas de latitud.

2. Es difícil identificar las ondas largas primarias en un mapa diario debido a las irregularidades (pequeñas ondas ciclónicas) contenidas en la corriente. La identificación, según se señaló anteriormente, puede obtenerse por medio de alguna forma de corrección tal como la obtención de promedios en intervalos de tiempo, la consideración de la circulación en la tropósfera alta, o bien la consideración de los esquemas de isotermas asociados con los contornos. En el último caso, aquellas vaguadas y crestas en las cuales las isotermas y contornos están definitivamente en fase, son generalmente las ondas largas primarias.

Una vez hecho esto para muchos casos, se hace claro que mientras hay una correlación positiva razonablemente buena entre los valores computados y observados para períodos de tres o cuatro días, los movimientos calculados dan generalmente velocidades hacia el este que son demasiado pequeñas. Por este motivo, deben desarrollarse correcciones empíricas para diferentes áreas y estaciones. En base a una coordinación semejante de datos teóricos

y empíricos, pueden construirse gráficos (para diferentes áreas y estaciones), los cuales son útiles para predecir el movimiento de las ondas largas.

Otro método menos restrictivo de utilizar el principio de la vorticidad de los pronósticos a largo plazo consiste en construir en las cartas diarias o medias trayectorias de inercia basadas en la conservación de la componente vertical de la vortacidad total absoluta. Aquí nuevamente son necesarias modificaciones empíricas de área y estacionales para obtener un resultado óptimo.

Ambos métodos descriptos más arriba, sufren limitaciones impuestas por las muchas suposiciones que sostienen el desarrollo de las ecuaciones de vorticidad simplificadas. Entre las más serias se encuentran las suposiciones de no divergencia, no solenoides y ningún cambio en la velocidad de las partículas de aire. Es verdaderamente sorprendente que a pesar de estas y otras suposiciones restrictivas, las ondas se comporten tan de acuerdo con la fórmula teórico-empírica. Esto debe atribuirse en parte a la naturaleza casi barotrópica de la atmósfera y a campos de divergencia que son normalmente operativos en forma bastante consistente en una estación dada, sobre un área también dada.

Sin embargo, el uso de fórmulas de longitud de onda empíricamente derivadas y de trayectorias de vortacidad constante, dejan sin resolver numerosos problemas de pronóstico. Uno de los principales comprende el desarrollo de nuevas vaguadas y la desaparición de las viejas. Las expresiones de longitud de onda generalmente fracasan en distinguir entre la retrogresión (movimiento hacia el oeste de las ondas largas) y el posible desarrollo de una nueva vaguada que pueda aumentar el número hemisférico de ondas, ganando por consiguiente el lugar cedido por una longitud de onda mayor que la longitud de onda estacionaria. Por el otro lado, las trayectorias computadas de la vortlcidad pueden sugerir un nuevo desarrollo de vaguadas en un área corrientemente ocupada por una cresta o una corriente zonal del oeste.

El problema de la formación de vaguadas está estrechamente relacionado con el proceso de "desarrollo" que recientemente ha recibido considerable atención de los meteorólogos ingleses, partircularmente Sutcliffe. Este estudio hace un uso considerable de los esquemas hemisféricos de espesor para la capa de 1.000 a 500 mb. Naturalmente, estas cartas son similares a las cartas de contorno,

y por consiguiente sacan a la luz las mayores ondas largas de los vientos predominantes del oeste. Sutcliffe y su grupo intentan aplicar a ellos, por lo menos cualitativamente, conceptos de longitud de onda. Pero además, Sutcliffe ha desarrollado ciertos criterios para la profundización y llenado de sistemas, formación de sistemas secundarios, etc., basados en el campo de vorticidad térmica, indicado por las líneas de espesor. El grupo británico está realizando más estudios sinópticos para apoyar estos criterios, y parece posible que los fastidiosos problemas del desarrollo o desaparición de las vaguadas puedan hallar una solución parcial en este trabajo.

En la rutina práctica de los pronósticos a largo plazo en la Oficina Meteorológica de los Estados Unidos, se presta cuidadosa consideración al campo térmico del aire superior no solamente en los esquemas mismos de espesor sino también en las cartas que muestran derivaciones de la normal de los esquemas de espesor y de las temperaturas a los 700 mb. Estos campos térmicos son también utilizados como auxiliares en la determinación de la profundización o llenado de los sistemas individuales de ondas largas.

Naturalmente, estos métodos de pronóstico puramente físicos están lejos de ser perfectos. Por este motivo es necesario usarlos juntamente con los procedimientos cinemáticos descriptos anteriormente. Igual que con los pronósticos a corto plazo, la evaluación de las derivadas del tiempo es importante. En cierto sentido, en lo que respecta a la precisión de las tendencias, los métodos cinemáticos representan una integración de procesos físicos. La división arbitraria en elementos físicos y cinemáticos se hace solamente porque es posible confeccionar pronósticos a largo plazo parcialmente acertados con estos métodos cinemáticos, aun cuando el que los utilice no tenga idea de los procesos físicos comprendidos.

La experiencia indica que se obtiene las mayores precisiones por medio de una combinación razonable de elementos físicos y cinemáticos. Un ejemplo específico de tal coordinación puedá aclarar este punto. Supongamos que hay dos vaguadas pronunciadas en los vientos superiores predominantes del oeste, cuya longitud de onda es aproximadamente igual a la longitud de la onda estacionaria, pero que los campos de tendencia sugieren decididamente que las vaguadas que están separando —tal vez la del oeste está retrocediendo mientras la del este está progresando hacia el este. Los

cómputos de desplazamientos cinemáticos sugerirían por consiguiente la formación de una nueva vaguada, y el pronosticador estaría prevenido de manera de examinar otras evidencias para hallar más claves, tales como los recorridos computados de la vorticidad, los campos térmicos y las características ciclogenéticas del último mapa metrorológico.

Los métodos descriptos más arriba están destinados a ser aplicados en primer término, a la construcción de cartas medias de pronóstico de altura de cinco días (o períodos más largos).

En base a tales pronósticos de altura de niveles superiores pueden prepararse las cartas medias asociadas del nivel del mar, por métodos de análisis diferencial.

En los últimos diez años, ha sido cada vez más claro que los procedimientos de pronóstico a largo plazo más efectivos deben comprender no solamente el estado corriente diario o medio de la atmósfera, sino también su forma y rapidez de evolución. Los métodos de pronóstico a largo plazo que no incorporan en alguna medida la evolución, deben ser muy limitados en éxito y alcance.

Aquí arribamos a uno de los principales dilemas del moderno pronosticador meteorológico. ¿Cómo puede coordinar la tremenda masa de datos en espacio y tiempo necesarios para incorporar la evolución, en una atmósfera global, interactiva, de tres dimensiones? Sin embargo, debe hacerlo para llegar a un pronóstico regional que sea consistente con otros rasgos hemisféricos. La esperanza principal para la solución de esta tarea aparentemente sobrehumana, parece residir en el desarrollo de nuevas máquinas computadoras electronicas de gran velocidad, de las cuales puede surgir por lo menos una primera aproximación de la predicción a largo plazo.

NOTAS SOBRE ARADIDAE NEOTROPICALES VIII (HEMIPTERA)

POR

NICOLAS A. KORMILEV

Summary. — The author describes a few species of Aradidae from the Neotropical region, i. e.: *Cinyphus amazonicus* n. sp. (Bolivia), *Mezira eurycephala* n. sp. (Brazil), *Mezira spissigrada* (Argentina), *Mezira bonaerensis* n. sp. (Argentina), *Mezira bridarollii* n. sp. (Bolivia), *Neuroctenus amazonicus* n. sp. (Brazil), *Neuroctenus proseni* n. sp. (Bolivia), and *Aneurus bispinosus* n. sp. (Brazil).

Gracias a la amabilidad de los señores: Dr. Juan Becker, Río de Janeiro, Rev. Padre Pío Buck. S. J., Porto Alegre, Dr. José C. M. Carvalho, Río de Janeiro, Antonio Martínez, Buenos Aires, Horacio J. Molinari, Buenos Aires, Alberto Prosen, Buenos Aires, y Rdo. Padre Gregorio J. Williner, S. J., Buenos Aires, pude examinar una cierta cantidad de los Aradidae Neotropicales, entre los cuales resultaron ser algunas especies nuevas para la ciencia, descriptas más abajo. A todos los señores mencionados más arriba expreso mi sincero agradecimiento.

Subfam. MEZIRINAE Oshanin, 1908.

Tribu Mezirini Van Duzee, 1916.

Cinyphus Stal, 1865.

1. *Cinyphus amazonicus* n. sp.

Macho. *Cabeza* más larga que ancha a través de los ojos (27 ½: 23); el proceso anterior robusto, con los bordes laterales subparalelos, anteriormente subtruncado y granulado, alcanza hasta 2/3 del primer antenito; tubérculos anteníferos dentiformes, paralelos entre sí; alcanzan hasta 1/5 del primer antenito; ojos exertos; tubérculos postoculares pequeños, colocados a una distancia detrás de los ojos, alcanzan hasta el borde exterior de los últimos; cabeza

cubierta con una granulación en forma de redondas escamitas. Antenas largas y delgadas; las proporciones de los antenitos (1-4) son: 11 : 9 : 12 $\frac{1}{2}$: 11. El rostro alcanza hasta la base de la cabeza.

Pronoto en declive hacia adelante; más corto que ancho a través de los húmeros (26 : 58); separado en dos lóbulos por una profunda depresión transversal; el cuello pequeño, enteriormente algo escotado; los ángulos anteriores forman un ángulo algo obtuso, terminándose con un gránulo; los ángulos antero-laterales truncados y finamente crenelados, forman con los bordes laterales un ángulo obtuso, también terminado con un gránulo; los bordes laterales del lóbulo anterior paralelos entre sí, crenelados; el disco anterior con dos altas (1 + 1), redondas elevaciones en el medio, y dos (1 + 1) carenas granuladas, afuera de las primeras. El lóbulo posterior mucho más ancho que el anterior (58 : 42), con los bordes laterales paralelos entre sí, anteriormente oblícuamente truncados y crenelados; el borde posterior anchamente escotado; el disco posterior cubierto con densas, redondas escamitas.

Escudete más corto que ancho basalmente (25 : 30); los bordes laterales con una carena de la altura irregular; carena mediana se angosta hacia el ápice; el disco transversalmente rugoso y cubierto con las escamitas.

Hemiélitros alcanzan hasta el medio del tergito VII; el borde apical del corio del lado interior profundamente escotado; el ángulo apical agudo, con el ápice algo obtuso.

Abdomen más largo que ancho (80 : 72); ovalado; los PE-ángulos (póstero-exteriores de los conexivos) un poco salientes, redondeados; los discos de los conexivos cubiertos con las escamitas; el tergito VII elevado en el medio, en fuerte declive hacia adelante; el borde posterior del mismo fuertemente escotado para la recepción del hipopigio; el último es módicamente grande, en el medio algo elevado, lateralmente rebordeado; los lóbulos del VIII subcilíndricos, delgados, alcanzan hasta el medio del hipopigio. Los espiráculos II-VII ventrales, no se ven desde arriba; los del VIII laterales.

Coloración pícea; los ápices de los tubérculos anteníferos y postoculares, granulación de los bordes laterales del pronoto, los ángulos basales y el ápice del escudete, los bordes posteriores de los conexivos, los ápices de los fémures, y el anillo sobre las tibias, son más claros, desde blanco-sucios hasta ocráceos.

Macho, largo total 8 mm.; ancho humeral 2.9 mm.; ancho abdominal 3.6 mm.

Holotipo: macho, Tacú-Polilla, Buena Vista, Santa Cruz, Bolivia - A. Martínez coll., III. 951. Depositado en la colección del autor.

La nueva especie se coloca sistemáticamente cerca de *Cinyphus squalidus* Champion, 1898, pero se distingue del último por la cabeza relativamente más corta, el proceso anterior más robusto, anteriormente subtruncado, los ángulos ántero-laterales del pronoto oblícuamente truncados, los bordes laterales del abdomen regularmente redondeados, etc.

Mezira A. S., 1843.

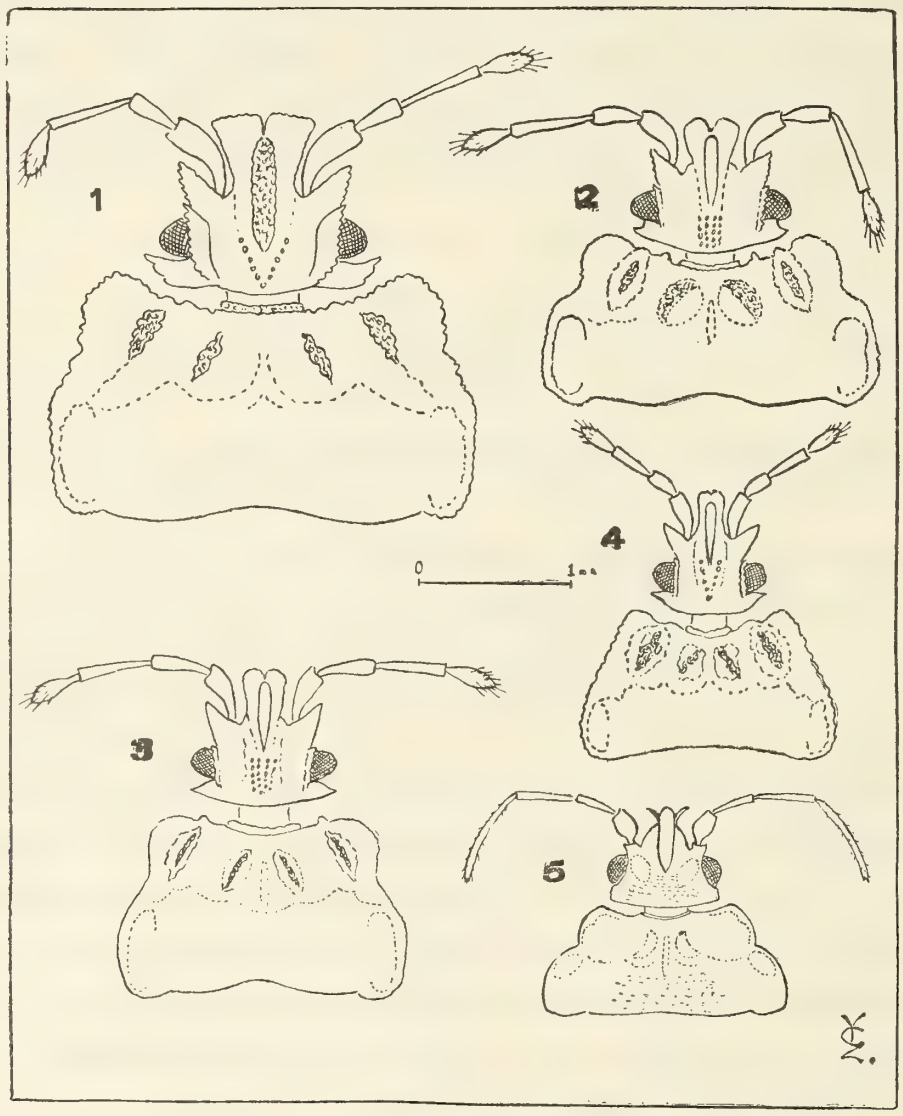
1. *Mezira gradata* (Bergroth), 1889.

1889, *Brachyrhynchus gradatus* Bergroth, Wien, ent. Zeit.; VIII: 49.

Esta especie fué descripta de Brasil basándose en un macho, las hembras fueron desconocidas, por eso a continuación doy una breve descripción de la misma. *Mezira gradata*, a primera vista, se parece bastante a ciertas especies del género *Cinyphus* Stal, 1865; en el género es bastante aislada, es algo afin a *Mezira abdominalis* (Stal), 1873, distribuída en las Antillas Orientales, pero es más pequeña, todo el cuerpo es más angosto, el proceso anterior es más largo que el primer antenito, tubérculos postoculares son dentiformes y agudos; el pronoto es más profundamente dividido en dos lóbulos; el borde anterior del mismo es truncado, formando con el borde lateral un explanado ángulo, casi recto; los bordes laterales del primer lóbulo son paralelos entre sí; el disco con cuatro (2 + 2) elevadas carenas; los bordes laterales del lóbulo posterior son paralelos entre sí, anteriormente se convergen y llevan un pequeño diente, dirigido hacia afuera. Escudete con dos (1 + 1) redondos tubérculos, colocados en los ángulos basales, muy características para esta especie (están presentes también en *M. abdominalis* Stal). El ángulo apical del corio redondeado. El abdomen con los bordes laterales redondeados; el conexivo VII cerca de PE-ángulo provisto con un pequeño diente; el vientre con 7 hileras longitudinales de los redondos callos.

Coloración: pícea, parcialmente castaño; los callos sobre el conexivo y el vientre de color castaño. Todo el cuerpo cubierto más o menos con cortos y curvados pelos blancos.

Medidas biométricas: cabeza 27 : 24; antenas 9 : 8 : — : — (los dos últimos antenitos faltan); pronoto 28 : 53, el ratio entre el ancho del lóbulo anterior y posterior es como 40 : 53; abdomen 78 : 76.



1. — *Mezira eurycephala*, n. sp., hembra, cabeza y pronoto.
2. — *Mezira spissigrada*, n. sp., macho, cabeza y pronoto.
3. — *Mezira bonaerensis*, n. sp., macho, cabeza y pronoto.
4. — *Mezira bridarollii*, n. sp., hembra, cabeza y pronoto.
5. — *Aneurus bispinosus*, n. sp., hembra, cabeza y pronoto.

(N. A. Kormilev, Notas sobre Aradidae Neotropicales VIII).

Hembra, largo total 7,9 mm.; ancho humeral 2,65 mm.; ancho abdominal 3,80 mm.

Alotipo: hembra, S. F. Paula, Rio Grande do Sul, Brasil - Rev. P. Pio Buck, S. J. coll. 17. II. 944; depositado en la colección del autor.

2. *Mezira eurycephala* n. sp.

Hembra. *Cabeza* más corta que ancha a través de los ojos (23 : 27); el proceso anterior se dilata fuertemente hacia adelante, sobre el ápice es redondeado y en el medio algo escotado, subalcanza el ápice del primer antenito; tubérculos anteníferos triangulares, achatados, apicalmente agudos, divergentes, alcanzan hasta el medio del primer antenito; los ojos relativamente pequeños, exertos; tubérculos postoculares en forma de fuertes y agudos dientes, perceptiblemente pasan el borde exterior de los ojos; carenas infraoculares altas y angostas, sobre el borde crenenelladas; el vértice con una granulación en forma de "V". Antenas relativamente cortas y delgadas; las proporciones de los antenitos son: 10 : 6 : 11 : 7. El rostro alcanza hasta el ápice de la canaleta rostral.

Pronoto más corto que ancho a través de los húmeros (28 : 56); el cuello es poco marcado; los ángulos antero-laterales explanados, redondeados, crenelados y salientes hacia adelante y algo hacia afuera; la escotadura lateral distinta; los bordes laterales del primer lóbulo subparalelos entre sí, crenelados; el disco anterior con cuatro (2 + 2) fuertes y granuladas carenas. El lóbulo posterior es más ancho que el anterior (56 : 47), los bordes laterales del primero paralelos entre sí, anteriormente convergentes; el borde posterior subtruncado; el disco fuertemente granulado.

Escudete más corto que ancho (23 : 29); los bordes laterales algo reflexos; el disco fuertemente granulado; carena mediana distinta.

Hemiélitros con el borde apical del corio recto, y el ángulo apical subredondeado.

Abdomen módicamente ovalado, más largo que ancho (76 : 67), con los bordes laterales módicamente redondeados; los bordes exteriores de los conexivos algo convexos y crenelados; PE-ángulos no salientes. Todos los espiráculos son ventrales, colocados lejos del borde lateral.

Coloración: uniformemente testácea o ferrugíneo-pálida; el rostro y los tarsos amarillos; conexivo es unicolor.

Hembra, largo total 7,6 mm.; ancho humeral 2,8 mm.; ancho abdominal 3,35 mm.

Holotipo: hembra, Gromado, Rio Grande do Sul, Brasil - Dr. J. Becker coll. 31. I. 949. Depositado en la colección del autor.

Mezira eurycephala n. sp. a primera vista parece a *Mezira granuligera* (Stal), 1860, pero es más afin a *Mezira saltensis* Kormilev, 1953, de la cual se distingue por la cabeza mucho más ancha, con el proceso anterior más dilatado, por el 3° antenito subigual de largo al 1°, etc.

3. *Mezira spissigrada* n. sp.

Macho. El cuerpo alargado-ovalado. *Cabeza* más corta que ancha a través de los ojos (17 : 21); proceso anterior un poco se dilata hacia adelante, sobre el ápice redondeado y en el medio escotado, por poco no alcanza el ápice del primer antenito; tubérculos anteníferos dentiformes, agudos, divergentes, alcanzan hasta el medio del primer antenito; ojos módicamente grandes, fuertemente exertos; tubérculos postoculares dentiformes, agudos, apenas pasan el borde exterior de los ojos; carenas infraoculares angostas, creneladas; el vértice granulado. Antenas delgadas, las proporciones de los antenitos (1-4) son: 7 : 6 : 11 : 6. El rostro alcanza hasta el ápice de la canaleta rostral.

Pronoto más corto que ancho a través de los húmeros (18 : 42); ángulos antero-laterales un poco explanados, redondeados, finamente crenelados; los bordes laterales del lóbulo anterior un poco convergentes; la escotadura lateral distinta; el disco anterior con cuatro (2 + 2) altas y granuladas carenas; el lóbulo posterior es más ancho que el anterior (42 : 33); el disco posterior granulado; los bordes laterales del mismo subparalelos entre sí, un poco redondeados, anteriormente convergentes; el borde posterior anchamente escotado.

Escudete bastante alargado, un poco más corto que ancho basalmente (18 : 20); todos los bordes carenados; carena mediana "T"-forme; el disco transversalmente rugoso.

Hemiélitros con el borde posterior del corio ligeramente redondeado, el ángulo apical del mismo subredondeado.

Abdomen alargado-ovalado, más largo que ancho (60 : 49), con los bordes laterales ligeramente redondeados; PE-ángulos de los conexivos apenas salientes. El hipopigio cordiforme, con una carena mediana y depresiones longitudinales a lo largo de la primera. Todos los espiráculos son ventrales y no se ven desde arriba.

Coloración: ferrugínea; el corio y la membrana más oscuros, casi píceos; el rostro y los tarsos amarillos; el conexivo unícolor.

Macho, largo total 5,8 mm.; ancho humeral 2,1 mm.; ancho abdominal 2,5 mm.

Holotipo: macho, Iguazú, Misiones, Argentina - Santorro col. XI. 953; depositado en la colección del autor. El tipo fué obsequiado por el señor A. A. Pirán.

Mezira spissigrada n. sp. es afin a *Mezira tartagalensis* Kormilev, 1953, distinguiéndose de la última por el 3° antenito perceptiblemente más largo que el primero, por el 2° del mismo largo que el 4°, etc.

4. *Mezira bonaerensis* n. sp.

Macho. Bastante parecida a la especie precedente, del mismo tamaño y en general del mismo contorno del cuerpo, pero se distingue de la misma por: el proceso anterior de la cabeza es más angosto; los tubérculos postoculares son más salientes, perceptiblemente pasan al borde exterior de los ojos; el 3° antenito es subigual de largo con el primero; el pronoto es menos transversal, el lóbulo anterior del mismo es relativamente más angosto en comparación con el posterior; los bordes laterales del abdomen son subparalelos entre sí; el borde exterior del conexivo VII es apenas escotado (apenas convexo en *M. spissigrada* n. sp.); el hipopigio, aunque también cordiforme, es relativamente más corto. Los espiráculos II hasta VII son ventrales, alejados del borde lateral, los del VIII (lóbulos) ventrales, pero colocados cerca del borde lateral. Coloración es más oscura, pícea; el conexivo y las patas son más claros, ferrugíneos; el rostro y los tarsos ocráceos.

Medidas biométricas: cabeza ♂ — 17 : 19, ♀ — 18 : 20; las proporciones de los antenitos (1-4) son: ♂ — 8 : 7 : 9 : 7, ♀ — 8 : 7 : 9 : 6½; pronoto ♂ — 21 : 42, ♀ — 22 : 41 el rátio entre el ancho del primer lóbulo y del segundo es como: ♂ — 32 : 42, ♀ — 30 : 41; escudete ♂ — 17 : 22, ♀ — 16 : 23; abdomen ♂ — 60 : 46, ♀ — 65 : 47.

Largo total ♂ — 5,9, ♁ — 6,1 mm.; ancho humeral ♂ — 2,1, ♀ — 2,05 mm.; ancho abdominal ♂ — 2,3, ♀ — 2,35 mm.

Holotipo: macho, Punta Lara, Provincia de Buenos Aires, Argentina - H. J. Molinari col., 20. X. 957; depositado en la colección del autor.

Alotipo: hembra, cazada junto con el holotipo; en la misma colección.

Paratipos: 4 machos y 8 hembras, cazados junto con el holotipo; en la misma colección.

5. *Mezira bridarollii* n. sp.

Hembra. Pequeña, alargado-ovalada. *Cabeza* tan larga que ancha a través de los ojos (16 : 16); el proceso anterior anteriormente redondeado y en el medio escotado, subalcanza el ápice del primer antenito; tubérculos anteníferos dentiformes, divergentes, apicalmente agudos; antenas cortas, el cuarto antenito ovoideo, casi del mismo ancho como el tercero; las proporciones de los antenitos (1-4) son: 6 : 4 : 5 ½ : 5 ½; tubérculos postoculares pequeños, dentiformes, alcanzan el borde exterior de los ojos; carenas infraoculares módicamente altas, creneladas. El rostro alcanza el ápice de la canaleta rostral.

Pronoto trapezoideo, más corto que ancho a través de los húmeros (17 : 32); ángulos ántero-laterales redondeados, un poco explanados, pero no salientes; bordes laterales casi rectos, convergentes hacia adelante, sin escotadura lateral, finamente crenelados; el disco anterior con cuatro (2 + 2) carenas granuladas; el disco posterior densamente granulados.

Escudete bastante alargado (15 : 17), sobre los bordes carenado, y con una carena mediana algo aplastada.

Hemiélitros alcanzan el borde posterior del tergito VI; el ángulo apical del corio redondeado, el borde apical convexo, redondeado también.

Abdomen alargado-ovoideo (55 : 38); bordes laterales regularmente convexos, módicamente redondeados; PE-ángulos no salientes; lóbulos del VIII segmento redondeados, alcanzan hasta el medio del IX; el ápice del IX algo escotado, válvulas son algo más largas que el oviducto. Espiráculos de II hasta VI ventrales, alejados del borde lateral; los del VII ventrales también, pero acercados al borde; los del VIII (lóbulos) laterales y se ven desde arriba.

Coloración ferrugínea hasta ferrugínea oscura, el conexivo es más claro, pardo-rojizo; membrana infuscata, basalmente blancuzca.

Hembra, largo total 5,3 mm.; ancho humeral 1,6 mm.; ancho abdominal 1,9 mm.

Holotipo: Hembra, Chaparé, Yungas, Bolivia - Rdo. P. Dr. A. Bridarolli, S. J., coll., I. 949; depositado en el Colegio Máximo, San Miguel, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

Tengo el placer de dedicar esta especie al difunto Rdo. Padre Dr. Albino J. Bridarolli, S. J., quien la cazó.

Mezira bridarollii n. sp. pertenece al grupo con el espiráculo del VII segmento sublateral y se coloca cerca de *Mezira formosa* Kormilev, 1953, distinguiéndose de la última por el cuerpo alargado-ovalado, con los bordes laterales regularmente, aunque módicamente, redondeados, y por los lóbulos del VIII segmento de las hembras redondeadas, alcanzando hasta el medio del IX solamente.

Lobocara Bergroth, 1892.

1. *Lobocara oblonga* Bergroth, 1892.

1892, *Lobocara oblonga* Bergroth, Rev. d'Ent.; XI: 259.

El curioso género *Lobocara* fué establecido por Bergroth para la recepción de dos especies: una de América Central, *Lobocara ovata* Bergroth, 1892, posteriormente encontrada desde Mexico hasta Guatemala y Nicaragua, y hace quince años en Brasil (Santarem); la otra, *Lobocara oblonga* Bergroth, 1892, fué conocida en un solo ejemplar, cazado en Misiones, Argentina, y mandado a Bergroth por el Dr. Berg. En 1944 el Dr. E. J. Hambleton cazó en Aguatiya, Perú, una docena de ejemplares, ahora incorporados en la "Colección Drake", en U. S. National Museum en Washington, D. C., y en 1950, el Rdo. Padre Gregorio J. Williner, S J, cazó un macho en Nigrillani, Nor-Yungas, Bolivia, lo que bastante amplia la distribución de esta especie. El último ejemplar está depositado en la colección del Colegio Máximo, San Miguel, Buenos Aires, Argentina.

Neuroctenus Fieber, 1861.

1. *Neuroctenus amazonicus* n. sp.

Hembra. Alargado-ovalada y bastante achatada. *Cabeza* casi tan larga que ancha a través de los ojos (17 : 17 $\frac{1}{2}$); proceso anterior se dilata hacia adelante, sobre el ápice es redondeado y en el medio algo escotado, alcanza hasta 2/3 del primer antenito. Tubérculos anteníferos paralelos entre sí, apicalmente agudos; tubérculos postoculares romos, por poco pasan el borde exterior de los ojos. Antenas modicamente gruesas; las proporciones de los antenitos (1-4) son: 8 : 7 $\frac{1}{2}$: 9 : 6 $\frac{1}{2}$. El rostro no alcanza el ápice de la canaleta rostral.

Pronoto es achatado, más corto que ancho a través de los húmeros (17 : 38); el lóbulo anterior es mucho más angosto que el posterior (28 : 38); el cuello anteriormente escotado; los ángulos ántero-laterales fuertemente producidos hacia adelante en forma de ángulos rectos; los bordes laterales de ambos lóbulos redondeados, convexos; el disco anterior con cuatro (2 + 2) carenas, apenas marcadas; el disco posterior en el medio deprimido y finamente estriado.

Escudete normal para el género, más corto que ancho (18 : 5); lateralmente carenado y con una deprimida carena mediana.

Hemiélitros alcanzan hasta 2/3 del tergum VI; el borde apical del corio dos veces escotado; el ángulo apical agudo.

Abdomen largo y ovalado (72 : 50); los bordes laterales regularmente redondeados; los lóbulos del VIII segmento grandes, redondeados, alcanzan hasta el ápice del IX. Todos los espiráculos ventrales, los de II hasta VII alejados del borde lateral, los de VIII sublaterales, pero no se ven desde arriba.

Coloración testácea; membrana, con la excepción de la base y del ápice, infuscada.

Hembra. Largo total 6,25 mm.; ancho humeral 1,9 mm.; ancho abdominal 2,50 mm.

Holotipo: Hembra, Porto Velho, Guaporé, Rio Jamarí, Brasil - J. M. C. Carvalho coll. I. 944; depositado en el Museu Nacional do Brasil, Rio de Janeiro, Brasil.

Paratipo: 1 hembra, cazada junto con el holotipo; en la colección del autor.

Neuroctenus amazonicus n. sp. es algo afin a *N. punctulatus* (Burmeister), 1835, pero se distingue del mismo por los bordes laterales del lóbulo posterior del pronoto fuertemente redondeados (subparalelos en *N. punctulatus*); por las proporciones diferentes de los antenitos, y por la coloración testácea del cuerpo.

2. *Neuroctenus proseni* n. sp.

Hembra, más pequeña que la especie precedente y más oscura, ferrugínea; antenas relativamente más cortas y más gruesas; los antenitos I, II y IV son ovalados, no cilíndricos; ángulos anteriores del pronoto menos salientes hacia adelante; escotadura lateral del pronoto algo menos pronunciada; los bordes laterales de ambos lóbulos son menos convexos, aunque también redondeados; abdomen es ovalado, lateralmente todavía más convexo que en *N. amazonicus* n. sp.

Coloración ferrugínea; el lóbulo posterior del pronoto, achatada carena mediana del escudete, los callos del connexivo, el tergum, y los tarsos son pardo-amarillos.

Medidas biométricas: cabeza 15 : 16; antenas 5 : 5 : 6 : 5; pronoto 16 : 31; el ratio entre el ancho del lóbulo anterior y posterior es como 24 : 31; escudete 16 : 21; abdomen 62 : 43.

Hembra, largo total 5,04 mm.; ancho humeral 1,55 mm.; ancho abdominal 2,15 mm.

Holotipo: hembra, Buena Vista, Santa Cruz, Bolivia - A. Prosen coll. III. 951; depositado en la colección del autor.

Me es grato dedicar esta especie al cazador de la misma, el señor Alberto Prosen, entomólogo de Buenos Aires.

Subfam. ANEURINAE Douglas & Scott, 1865.

Aneurus Curtis, 1825.

1. *Aneurus bispinosus* n. sp.

Hembra. *Cabeza* más corta que ancha a través de los ojos (19 : 21); el proceso anterior cónico, anteriormente redondeado, pero las jugas producidas en curvadas, agudas espinas, dirigidas hacia afuera, alcanzando el ápice del proceso anterior y del primero antenito; tubérculos anteníferos pequeños, anteriormente truncados, algo divergentes; el borde postocular finamente denticulado, hace con el borde posterior un ángulo apicalmente redondeado; el vértice transversalmente rugoso; entre la base del clipeo y los ojos están colocadas dos depresiones ovaladas (1 + 1);

Pronoto más corto que ancho a través de los húmeros (20 : 47); el lóbulo anterior es más angosto que el posterior (34 : 47); el cuello fino, anteriormente escotado; los ángulos ántero-laterales redondeados; los bordes laterales de ambos lóbulos subparalelos entre sí, anteriormente convergentes en línea convexa; el disco anterior con un surco mediano, afuera de este con dos (1 + 1) obsoletos callos; el disco posterior transversalmente rugoso; el borde posterior apenas convexo, redondeado; al costado del escudete dos veces (1 + 1) ligeramente escotado.

Escudete casi semicircular, más corto que ancho cerca de la base (18 : 27); en el medio del disco un poco elevado y longitudinalmente rugoso, alrededor de esta elevación estriado concéntricamente.

Hemiélitros basalmente un poco más anchos que el pronoto, alcanzan hasta 2/3 del tergito VII; el corio alcanza hasta 2/5 del escudete.

Abdomen ovalado; más largo que ancho (88 : 67); el conexivo VII no toca al tergito VIII; los lóbulos del VIII son redondeados, más cortos que el truncado IX. Los espiráculos de III hasta VI ventrales, colocados lejos del borde lateral; los del II, VII y VIII ventro-laterales y se ven algo desde arriba.

Coloración: pardo de castaño, parcialmente más claro (callos del conexivo, tergum y tarsos).

Hembra, largo total 5,0 mm.; ancho humeral 1,60 mm.; ancho abdominal 2,25 mm.

Holotipo: hembra, Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil - Dr. J. Becker coll. 4. II. 949; depositado en la colección del autor.

Aneurus bispinosus n. sp. parece algo a *A. subdipterus* Burmeister, 1835, pero se distingue del mismo y todas las especies del género por curiosas jugas producidas en forma de curvadas espinas, parece que el insecto tiene bigotes.

EL CULTIVO DEL TUNG EN LA ARGENTINA

SUS BODAS DE ORO

En los Anales de esta Sociedad (1951, pág. 50) viene el comentario de un artículo a la revista "La Hacienda" de la Hacienda Company Inc. (1950, diciembre, pág. 32), según el cual el precursor del cultivo del *tung* en la Argentina y en el Paraguay sería un señor que desempeñó las funciones de cónsul norteamericano en la Asunción, ya que habría hecho conocer esta planta y los méritos del aceite que se extrae de sus semillas.

Velando por los fueros de la verdad, debemos decir que el *tung* hace cincuenta años que se empezó a cultivar en el país, en efecto, en 1909, Martiniano Leguizamón Pondal tuvo oportunidad de analizar y ensayar las constantes físicas y químicas de un aceite que se pretendía introducir a la Argentina como aceite de linaza, encontrando que se trataba de un producto conocido en el comercio bajo el nombre de aceite de madera de la China o aceite de tung, y que se obtiene de las semillas del tung, nombre con que se conoce en China a tres variedades de aleurites: Cordata, Fordii y Montana.

En esa fecha, dicho aceite era importado por sus propiedades especiales: absorción del oxígeno del aire para saturar las valencias libres de los ácidos grasos no saturados. Propiedad de gran eficacia en la preparación de barnices superiores a los obtenidos con otros aceites.

Leguizamón Pondal se ocupó empeñosamente en hacer conocer la importancia y las ventajas del cultivo del tung consultando al efecto a su eminente profesor, el doctor Angel Gallargo, el cual le presentó al Ing. Agr. Carlos Thays, a la zazón Director del Jardín Botánico de Buenos Aires que se entusiasmó y consiguió semillas enviadas por su colega del Jardín Botánico de Tokio, las que fueron repartidas a plantadores de Misiones y Corrientes.

No conforme con esto, y en el deseo de difundir lo mayor posible el cultivo de la valiosa planta del tung, Leguizamón Portal presentó sobre ella un trabajo que mereció la aprobación y fué publicado en las Actas del Congreso Científico de Santiago de Chile en 1909; publicó también una memoria en la Revista de la Sociedad Rural Argentina (septiembre-octubre, 1909, pág. 33), y un estudio en los Anales de la Sociedad Científica Argentina, 1909.

INDICE GENERAL DEL TOMO CLXX

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEPTUAGESIMO

PÁG.

AURELIO E. MARGHEZITIS. — Los insectícidas sistemáticos sus propiedades y aplicaciones 3

F. R. MARSICANO. — Sobre un caso particular de sólido rígido con tres grados de Libertad 9

CORDINI I. RAFAEL. — La Laguna de Epecuén (Provincia de Buenos Aires) 31

HUBBARD G. PHILIP Y MACAGNO O. ENZO. — Centros de instrumental científico 47

JUAN JOSÉ BRIGNONE. — Aspectos generales del pronóstico a largo plazo 63

NICOLAS A. KORMILEV. — Nota sobre Aradiae Neotropicales VIII (Hemiptera) 83

El cultivo del tung en la Argentina. - Sus bodas de oro..... 95

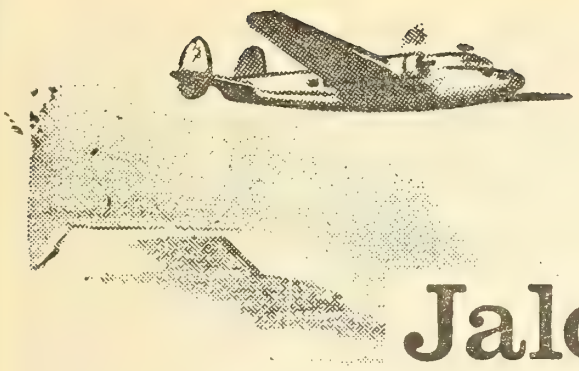
BIBLIOGRAFÍA 23, 61, 95

FE DE ERRATAS

INDICE GENERAL DEL TOMO CLXIX

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CIENTO SEXAGÉSIMO NOVENO

(Debe colocarse en el ejemplar Tomo LCXIX, Entregas V y VI, pág. 96, mayo-junio 1960.



Jalonando el futuro

Técnicos y equipos de Shell trabajan activamente en el sur argentino, aunando esfuerzos para el logro de un objetivo: Petróleo.

Tarea de vastas proporciones, en que los más diversos factores entran en juego: perfecta organización, maquinarias y equipos que son un alarde de técnica moderna, personal especializado para realizar la compleja tarea y grandes capitales dispuestos a emprender los trabajos una y otra vez para lograr pleno éxito.

A fin de sostener la mayor producción que supone el autoabastecimiento, debe explorarse activamente para tratar de incorporar nuevas reservas petroleras que respalden efectivamente la continuidad del mismo en el futuro.

SHELL ARGENTINA LTD.

TUNGSTENO (Oxido, Metal, Sales y Aleaciones). Minerales
ZINC ELECTROLITICO MARCA « METEOR » (Industria Argentina)
COBRE ELECTROLITICO - ZINC EN LINGOTES Y CHAPAS
PLOMO EN LINGOTES - ALUMINIO - ESTAÑO - ANTIMONIO
ALEACIONES - COBALTO METALICO 97/99 % - NIQUEL
ELECTROLITICO - MAGNESIO METALICO EN LINGOTES
ABRASIVOS - CUARZO - FELDESPATO - FLUORITA

BUENOS AIRES
AVDA. BELGRANO 1670

T. E. 37 (RIVADAVIA) 1026
Dirección Telegráfica « MINMET »

MINERALES Y METALES
S. A. Ind. y Com.

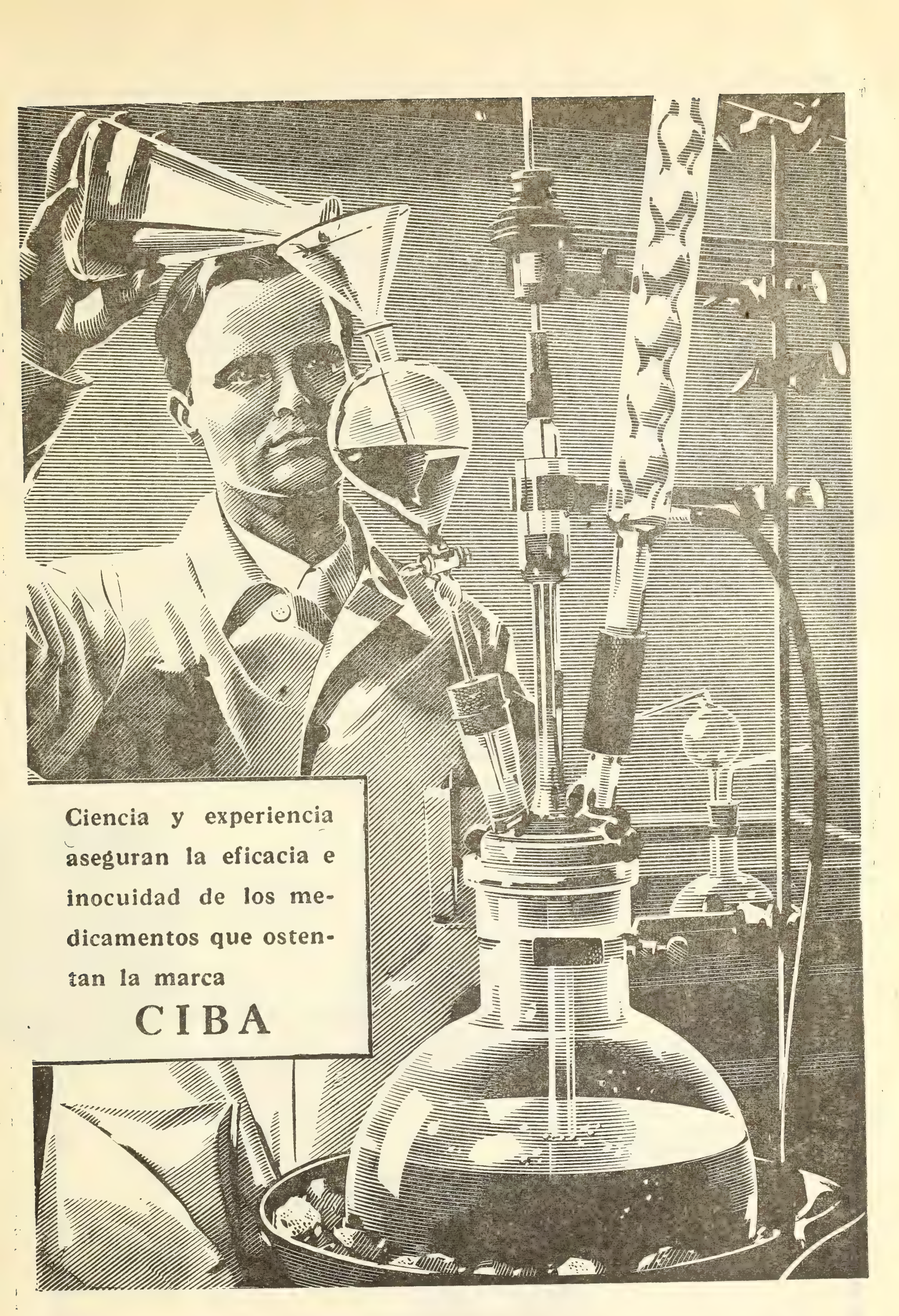
CRISTALERIAS
MAYBOGLAS
S. A. C. e I.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

DISPONIBLE


Ciencia y experiencia aseguran la eficacia e inocuidad de los medicamentos que ostentan la marca
CIBA

Seguros de vida en vigor

$ 3.217.388.782,-- m/l.

Reservas Técnicas

$ 369.184.767,50 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923

$ 310.973.746,07 m/l.

WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA S. A.

Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

PRODUCTOS DE:

THE DOW CHEMICAL CO.- MIDLAND, MICHIGAN, U. S. A.

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

DISPONIBLE

ALAMBRES Y CABLES DE COBRE

CABLES DE COBRE extraflexibles, flexibles y para líneas aéreas.

CONDUCTORES ELECTRICOS DE COBRE BAJO PLASTICO

ALAMBRES DE COBRE desnudos, achatados, estañados, para bobinajes, esmaltados, forrados con algodón, hilado de vidrio, bajo plástico y para líneas aéreas.

ALAMBRES APLANADOS (planchuelas), desnudos y forrados.

COBRE CALIDAD CIMET

CIMET Sociedad Anónima Comercial e Industrial

AVDA. PTE. R. SAENZ PEÑA 570 - TEL. 33-1208 - 33-7585 - 34-6698
34-6924 BS. AS. ■ FABRICA AVDA. INT. E. CROVARA 1098 - TEL. 68-6767,
VILLA MADERO (PCIA. DE BS. AIRES) F.C.N.G.B.

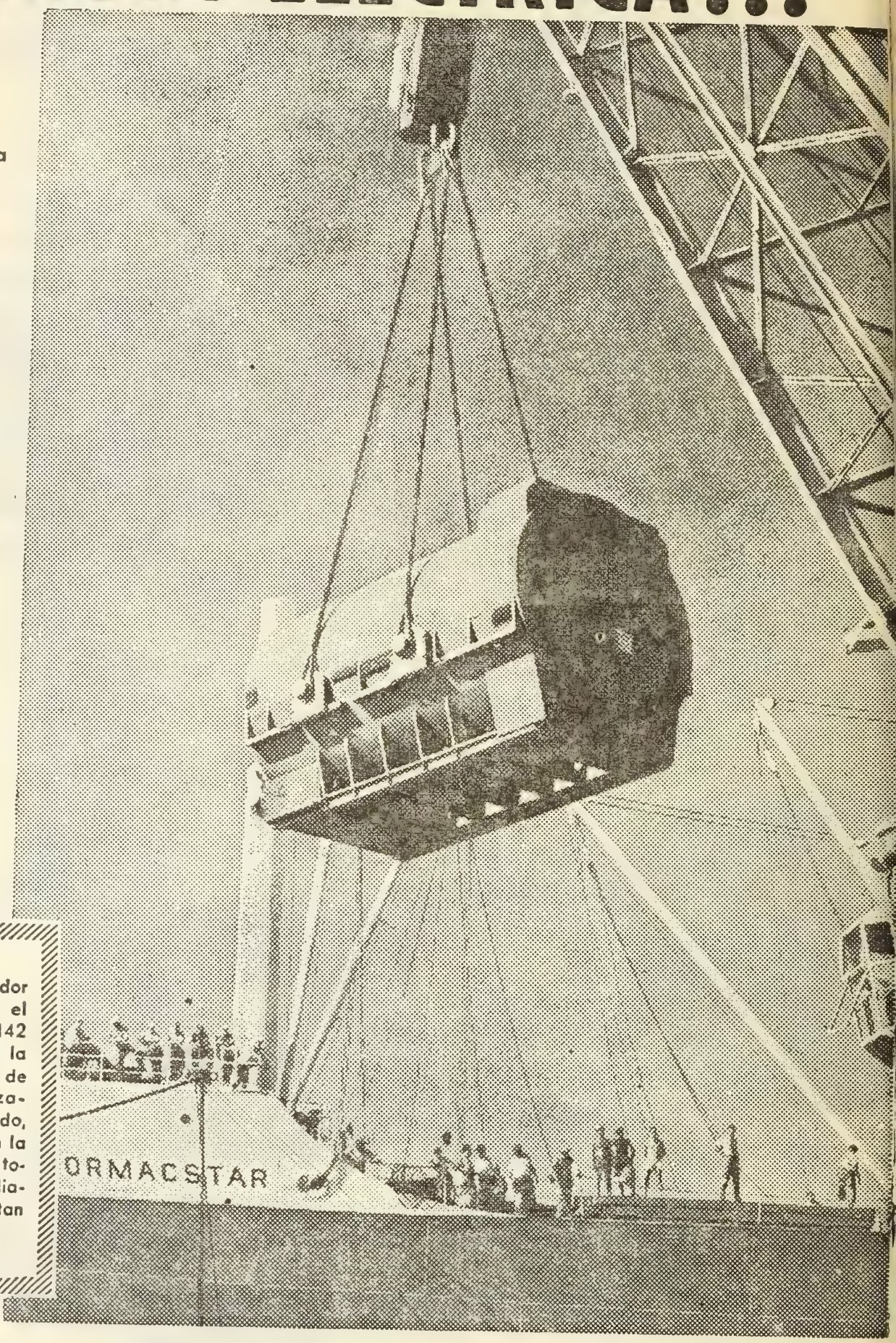
Hacia la normalización del servicio

MAS ENERGIA ELECTRICA...

Con la llegada del turbogenerador de 140.000 kW, y encontrándose ya adelantadas las obras de ingeniería civil de la ampliación de la central de Puerto Nuevo, han comenzado los trabajos correspondientes a las instalaciones electromecánicas. Se ha iniciado el montaje del grupo una vez finalizadas las obras de mampostería y techado de la sala de máquinas.

Asimismo, se encuentran en plena ejecución los trabajos de instalación de la caldera equipada para quemar gas natural o fuel-oil, cuyos elementos se encuentran totalmente en el país.

Cuando el grupo formado por el turbogenerador y la caldera, el más grande y de mejor rendimiento de la América del Sur, entre en servicio, serán conectados **140.000 nuevos usuarios y 11.000 focos de alumbrado público** en la Capital Federal y zona Sur del Gran Buenos Aires.



Desembarco del estator del turbogenerador de 140.000 kW. que llegó a Buenos Aires el 7 de marzo último. La pieza que pesa 142 toneladas y hubo de ser descargada por la grúa flotante de la Administración General de Puertos, fué trasladada cerca de su emplazamiento en un vagón especialmente construído, a la espera de su colocación definitiva en la sala de máquinas. El rotor que pesa 34 toneladas, la excitatriz y otros elementos auxiliares, llegados en el mismo barco, completan la máquina recibida.

SERVICIOS ELECTRICOS DEL GRAN BUENOS AIRES S. A.

MENSAJE A LOS PROPULSORES DEL DESARROLLO ARGENTINO

LA FORMULA E LA ABUNDANCIA...

YUSTE - 46

..."probada a campo"

Para obtener cosechas abundantes, no basta disponer de un campo más o menos fértil y contar con favorables condiciones climáticas. El agricultor de hoy sabe que para obtener un mayor rendimiento de sus campos, con menor esfuerzo, le conviene recurrir al empleo de fertilizantes que "engordan" la tierra..., de plaguicidas para combatir los insectos..., de herbicidas para anular las malezas..., de hormonas para tonificar sus plantas... En pocas palabras, necesita el auxilio de la química. Y es así como MATHIESON ATANOR, mediante la ayuda técnica de ingenieros agrónomos y proveyendo al agricultor con especialidades químicas y biológicas de eficacia "probada a campo", le posibilita la producción de ricas cosechas y la obtención de mayores ganancias.

MATHIESON

MATHIESON ATANOR
S. A. I. C.

ATANOR

Un nuevo concepto en la explotación agraria

Av. Pte. R. Sáenz Peña 1219 - Buenos Aires - T. E. 35-0021

ESCUCHE "Mensaje a los Hombres del Campo", de lunes a viernes, por LR3 Radio Belgrano, su cadena, y LV10 Radio de Cuyo (Mendoza) a las 12.25 hs. y por LR4 Radio Splendid y su cadena a las 18.55 hs.

INDUSTRIA...

MADRE DE INDUSTRIAS!

MAS DE 1.100 FIRMAS ARGENTINAS, COLABORAN CON IKA EN LA MAS GRANDE INDUSTRIA AUTOMOTRIZ SUDAMERICANA

IKA no debe ser considerada solamente como una gran industria, sino que en Argéntina ha sido la "madre" de más de 1.100 industrias subsidiarias, que la proveen de partes y componentes para sus automotores, contribuyendo al aceleramiento de la producción.

Con el asesoramiento técnico de IKA, y el apoyo económico que significan más de dos mil millones anuales en órdenes de compra, esa industria auxiliar se ha desarrollado en forma notable, alcanzando un extraordinario ritmo de producción y un alto ritmo de calidad.

Y gracias a esa misma industria auxiliar, IKA ha podido hacer realidad en su planta de la provincia de Córdoba, la fabricación y armado en serie de más de 60.000 vehículos.

En 1960, los planes de producción contemplan la fabricación de cerca de 40.000 unidades, entre las que se incluyen el Kaiser "Bergantín", con carrocería diseñada por Alfa Romeo, y el celebrado "Renault Dauphine"

INDUSTRIAS KAISER ARGENTINA

Un vehículo para cada necesidad

The Beckman Bindery, Inc.
N. Manchester, Ind.
FEB 1961
"Bound To Please"

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01357 3472